

# REVISTA MINERA

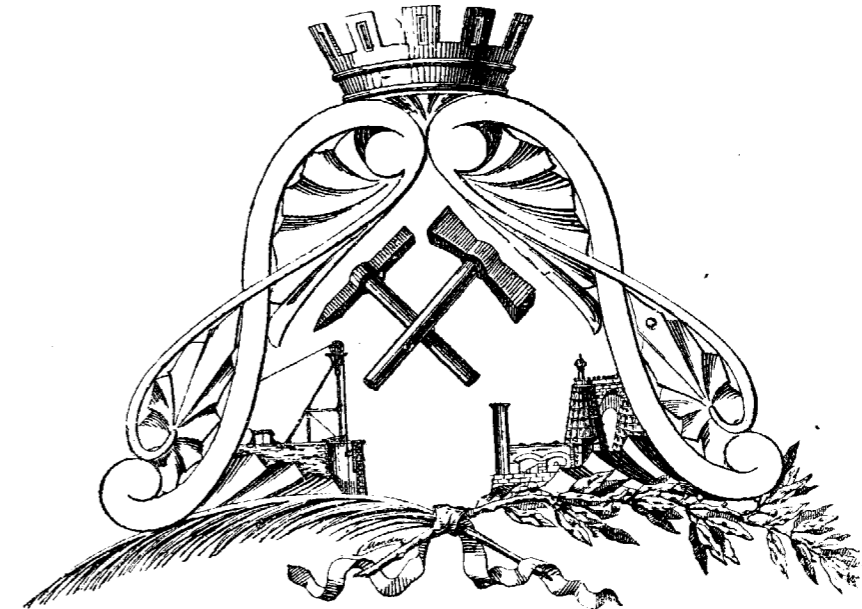
METALURGICA

## Y DE INGENIERIA

Director: D. ADRIANO CONTRERAS

EX PROFESOR DE LA ESCUELA DE INGENIEROS DE MINAS DE MADRID

AÑO LXXX.--TOMO LXXX DE SU PUBLICACIÓN Y XLVII DE LA SERIE C



MADRID

IMPRESA DEL SUCESOR DE ENRIQUE TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, número 1.

Teléfono 70.438.

1929

# INDICE

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO LXXX (XLVII DE LA SERIE C)

DE LA

## REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

	Páginas		Páginas
<b>LABOREO, MECANICA Y GEOLOGIA</b>			
Anquilostomiasis en las minas' (La).....	367	Impregnación de las maderas de mina. (La).....	81
Bomba con rotor helicoidal.....	82	Instalación de cintas transportadoras del coto minero «Colonial» en Pittsburgh, Estados Unidos, N. A. (La), por <i>E. Dupuy de Lome</i> , ingeniero de Minas..	25
Carbón que aún queda en nuestro globo. (El)...	357	Maniobras de las máquinas de extracción por una sola palanca y su importancia desde el punto de vista psicotécnico.....	346
Concentración de menas en 1929, por <i>D. Leopoldo Bárcena y Díaz</i> , ingeniero de Minas. (La) 525, 535, 547 y	559	Mecanismo de la inflamación de las mezclas griswo-sas por las grisudinamitas y grisunaftalinas. (El)...	403
Conferencia del <i>Sr. García Sineriz</i> , en la Real Socie-dad Geográfica.....	491	Mecanización del trabajo en las minas de Checoeslo-vaquia. (La).....	348
Congreso Geológico Internacional celebrado en Pre-tonia (El XV).....	425	Método de comprobación y de regulación de los lava-deros de carbón, basado en la densidad de éste....	271
— Geológico celebrado en Pretonia.. (El XV)	445	Métodos eléctricos geofísicos, por <i>D. Miguel Moya</i> , ingeniero de Minas.....	242
— Internacional de Sondeos. (II).....	261	Minas de estaño en Berango (Vizcaya). (Las).....	539
Contribución al estudio de las cobijaduras alpinas en el SE. de la Península Ibérica, por <i>D. Antonio Car-bonell Trillo-Figueroa</i> , ingeniero de Minas... 38 y	52	— de oro de Kilo-Moto. (Las).....	379
Conferencia del <i>Sr. García Sineriz</i> .....	45	— de potasa. (Las).....	356
— de <i>D. Manuel Abbad</i> .....	516	Minería y la metalurgia entre los musulmanes en Es-paña. (La), por <i>D. A. Carbonell T. Figueroa</i> , ingeniero de Minas.. 193, 217, 229, 254 y	277
¿Cuál es el mejor medio de regulación del gasto de un ventilador centrífugo?.....	504	— y metalurgia del plomo en España. (La), por <i>D. Manuel Abbad</i> , ingeniero de Minas.. 533, 557 y	569
Descubrimiento de sales potásicas en las Landas... de yacimientos de nitrato de sosa... 433	433	Motor Rupa con carbón pulverizado. (El).....	140
Deterioro de los cables de minas. (El).....	164	Nuestras reservas en mineral de hierro.....	575
Diatomita del Arizona. (La).....	354	— teorías generales metalogénicas, por <i>don Juan Heryza</i> , ingeniero de Minas.....	73
Empleo de aparatos protectores contra el óxido de carbono en las minas.....	391	— teorías generales metalogénicas, por <i>don Juan Heryza y Ortuño</i> .....	313
— del procedimiento neumático de relleno Ter-kret en la mina <i>Prosper 3</i> .....	356	Nueva fuente de potasa. (Una).....	43
Examen psicotécnico de los maquinistas de extrac-ción.....	421	Nuevo manantial de helio.....	308
Explotabilidad de las capas de carbón. (La).....	285	Nuevos yacimientos de minerales de hierro en Ale-mania.....	469
Explotaciones de estaño del Siam. (Las).....	393	Organización del salvamento en las minas de los Es-tados Unidos.....	226
Explotación por Italia de los fosfatos de Koseir Egip-to.....	445	Perspectivas petrolíferas.....	43
— del petróleo por pozos y galerías, por <i>don Florentino Villanueva</i> ..... 134 y	147	Petróleo ruso. (El)..... 129 y	154
Explosiones del polvo de carbón en las minas. (Las).	189	¿Por qué se pudren las maderas de mina?.....	20
Explotaciones mineras de la Isla de Santa Catalina (California). (Las).....	68	Posible explotación de importantes reservas petrolí-feras españolas, por <i>D. Florentino Villanueva</i> , inge-niero de Minas..... 3 y	15
Explotación de las hulleras inglesas. (La).....	270	Potasa del Mar Muerto. (La).....	297
— de los yacimientos petrolíferos por me-dio del aire comprimido.....	367	Preparación mecánica en seco de los carbones, por <i>D. Juan Sánchez Arboledas</i> , ingeniero de Minas. 241, 265, 291, 315, 325, 337, 350, 361, 373, 387, 399, 411, 426, 440, 475, 487, 523, 545 y	571
Extracción del azufre en Newgulf (Texas E. U.). (La).	422	Progresos de la explotación de las minas de Alsacia .	202
Fisuramiento geométrico de una formación de piza-ras en la provincia de Barcelona, por <i>D. Francisco Samsó</i> , ingeniero de Minas.....	289	Prospección aérea del Norte de la Rhodesia (Africa del Sur). (La).....	297
Flotación y la levigación en los minerales de cobre de la mina <i>Kewncott</i> (Alaska). (La).....	260	— sísmica en España. (La), por <i>D. José G. Sineriz</i> ..... 109, 121 y	157
Gastos de explotación y entretenimiento de los úti-les mecánicos en la cuenca del Rhur, en 1927.....	356	Seguridad de los paracaídas. (La).....	225
Grafitos amorfos de Marruecos. (Los).....	139	Riqueza italiana.—Potasa y aluminio. (Una).....	518

	Páginas
Significación de las líneas de contraste topográfico, por <i>D. Antonio Carbonell Trillo-Figueroa</i> , ingeniero de Minas	13
Solución del problema del mando de cables por polea de una sola garganta. (La), por el <i>profesor François Marik</i>	328
Sondeo de Villanueva de las Minas	369
Sulfatos pulverulentos del centro de Túnez. (Los)	118
Talleres de concentración de minerales por el procedimiento de flotación. (Los)	370
Tratamiento de los aluviones con ayuda de cribas de ensayo en la busca de piedras preciosas	82
Turbina de vapor de 75.000 caballos	552
Yacimientos de bauxita en Rusia. (Los)	493
— de leucito del Wysming (Estados Unidos). (Los)	93
— mineros del Marruecos francés. (Los)	309
— de apatita de la costa mourmana. (Los)	551
— de piedras preciosas de Birmania. (Los)	518
<b>QUIMICA, METALURGIA</b>	
Acero al manganeso; sus aplicaciones	202
Aspecto de los carbonos, pizarras bituminosas y otras substancias minerales a la luz ultravioleta	354
Aislamiento de los hornos de cok y de los recalentadores de aire, por medio del «sterchamol»	494
Algunas cuestiones relativas a la metalurgia del hierro	470
Aplicación del carbón pulverizado	187
Carbonización a baja temperatura, instalación de la Central de Dunston	250
Cemento de hoy y el de hace veinticinco años. (El)	505
Cok purificado y su valor. (El)	333
Combustible del Graf Zeppelin, por <i>D. Severo Gómez Núñez</i> . (El)	133
Cómo se ha evitado la corrosión en una tubería de palastro de 560 kilómetros de longitud	68
Composición para soldar el aluminio con el mismo metal o con otros	213
Congreso Nacional de Industrias Metalúrgicas. (El)	541
— Internacional de Química. (El IX). Imposición de la medalla de oro de la Sté. de Chimie Industrielle de Francia, al ingeniero de Minas, <i>D. Enrique Hauser</i>	480
— de Química Industrial Barcelona, 13-19 Octubre 1929. (El IX)	366
Cubilotos de aire caliente	394
Destilación de los lignitos del Gard	297
Desulfuración en el horno alto. (La)	345
Determinación del óxido de carbono	273
Empelo del acero inoxidable en la industria del ácido nítrico sintético. (El)	202
— del carbón pulverizado en la Central Eléctrica de Puertollano, de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, por <i>D. Antonio Bourbón</i>	189 y 273
— del horno eléctrico en la industria cerámica	273
Empleos del níquel. (Los)	551
Enfriamiento del cok por vía seca	402
Enseñanzas de las últimas explosiones de los hornos altos. (Las)	58
Estado actual de la ciencia del petróleo. (El)	237
— actual de la metalurgia del plomo. (El)	504
— presente de la carbonización a baja temperatura en Alemania. (El)	355
Estudio químico de las rocas eruptivas, por <i>D. L. Menéndez y Puget</i> , ingeniero de Minas. 28, 40, 61, 88, 97, 124, 145, 161, 181, 196, 220, 244, 301, 376, 400, 428 y	462
— de la industria siderúrgica española. (El)	308
Explotación de los hornos Woodall Duckham de destilación continua en la Fábrica de Gas de Lausanne. (La)	322
Fábrica de gas para ensayos de la «Gas and Coke Co.», en Fulham (Inglaterra). (La)	566
Fabricación del gas del alumbrado por destilación de los lignitos	541
— y empleo industrial de los carbonos activos	153

	Páginas
Fabricación del cloruro aluminico a partir de la bauxita	517
Fijación del nitrógeno en el Japón. (La)	259
Fusibilidad de las mezclas ferrocálcicas. (La)	226
Hornos eléctricos para la obtención del acero en Alemania. (Los)	391
Horno para la tostación de minerales de hierro con calefacción por gas	285
Importancia de los constituyentes inorgánicos del carbón en la técnica de la combustión	285
Industria química en el Canadá. (La)	434 y 518
— del bromo en Alsacia. (La)	44
— japonesa del cemento. (La)	404
Influencia del nitrógeno sobre los aceros especiales y experiencias sobre la nitruración	542
— del estaño sobre las propiedades y especialmente sobre el laminado del acero Siemens Martín	322
— de los productos minerales sobre la carbonización de lignito	498
— del tratamiento térmico sobre las cualidades del acero al tungsteno. (La)	517
Instalaciones recientes de hornos de cok en el Ruhr. (Las)	294
Mejor utilización de la hulla en las centrales termoeléctricas. (La)	577
Método rápido y preciso para determinar el azufre en los carbonos	201
Neutralización de las aguas ácidas procedentes de las minas de carbón. (La)	202
Níquel: Tratamiento de los minerales en el horno eléctrico	178
Nueva aleación inatacable por los ácidos. (Una)	68
Nuevo aparato productor de hidrógeno	177
— método para determinar el yodo en las materias orgánicas	273
— método de determinación colorimétrica de los nitratos en las tierras y aguas	284
— procedimiento para el tratamiento de los fosfatos	551
Obtención de hidrocarburos líquidos por cracking e hidrogenación simultáneas	470
— del hidrógeno sulfurado para los laboratorios de enseñanza de análisis químico, por <i>D. Manuel Abbad</i> , ingeniero de Minas	434
— del hierro electrolítico. (La)	577
Parahidrógeno y ortohidrógeno	455
Perfeccionamientos de los hornos de carbón pulverizados, utilizados en las fábricas metalúrgicas	260
Petróleo: su tratamiento por los disolventes para la extracción de la parafina	188
Preparación del óxido de zirconio. (La)	67
Problemas de la industria del gas	91
Propiedades de los carbonos coquizables	106
Procedimiento para determinar la resistencia de los metales a la corrosión, bajo la acción de la intemperie y el agua del mar	381
Producción mundial de amoníaco sintético	57
Progresos recientes en la explotación de los hornos electrometalúrgicos de alta frecuencia	470
Refinado del petróleo por destilación continua. (El)	249
Rendimiento de la caldera de carbón pulverizado de Calumet en Chicago. (El)	366
Resultados obtenidos en la acería de Wishaw (Escocia), por el empleo del gel de sílice	469
Sustitutivos de la gasolina	529
Temperatura crítica de los petróleos sometidos al cracking. (La)	188
Tendencias actuales de la industria del «cracking» de los aceites del petróleo. (Las)	92
Unión entre el horno de cok, el horno alto y el horno Martín, en una fábrica siderúrgica. (La)	153
Utilización química del carbón. (La)	43

#### ECONOMÍA, COMERCIO, IMPUESTOS, ESTADÍSTICA

Actividad de la industria minera en 1928. (La)	201
Aumento de la producción de cok. (El)	431
Avance de la producción de combustibles en España	

	Páginas
durante el mes de Febrero de 1929	321
Avance de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Abril de 1929	346
— de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Mayo de 1929	403
— de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Agosto de 1929	576
Cartel de la potasa. (El)	212
— español de tubos de hierro. (El)	345
— del mercurio. (El)	455
— del zinc. (El)	433
Compras de manganeso ruso. (Las)	403
Conferencia internacional del carbón. (Una)	540
Consejo de Administración de Almadén y Arraones. (El)	539
Consorcio del plomo en España, 21, 69, 116, 165, 213, 261, 309, 367, 405, 467, 505 y	553
Consumo anual de los reactivos empleados en el sistema de flotación. (El)	381
— de abonos en 1928. (El)	565
— mundial de estaño. (El)	529
Control de la producción del estaño. (El)	403
Cotizaciones del platino. (Las)	93
Datos sobre los principales países productores de manganeso	154
Descenso de la producción petrolífera en Méjico. (El)	504
Desenvolvimiento de la vida minera en el Canadá. (El)	334
Embarques de minerales de hierro de Vizcaya	445
Estadística minera en España, año 1928	521
Exportaciones alemanas de sulfato de cobre. (Las)	355
— italianas de mercurio	354
— del Kohlensyndikat	285
— mineras de Madagascar en 1928. (Las)	297
Exportación de grafito en Ceilán	43
— de mineral de hierro por el puerto de Bilbao	565
— de mineral de hierro en Suecia. (La)	529
Fusión de empresas productoras de aglomerados en Inglaterra	404
Importación de azufre y piritas en Alemania	466
— de carbonos extranjeros en España	10
Impuesto sobre las ventas de carbón nacional. (El)	130
Industria del cadmio en 1928. (La)	140
Instituto de Estructuración minera. (El)	409 y 565
Limitación en los Estados Unidos de la producción petrolífera. (La)	529
Mercado de estaño. (El)	356
— de piritas	1
Para el señor ministro de Hacienda	570
Petróleo argentino. (El)	518
Potencia económica de los Estados Unidos	297
Producción alemana de cobre y plomo	421
— de acero en el Japón. (La)	354
— de azufre y piritas en Italia durante el año 1928	469
— de cobre en la República de Chile. (La)	345
— de carbonos, hierro y acero de Bélgica. (La)	505
— de carbonos en Septiembre	529
— y consumo de zinc en el mundo	549
— de carbonos en Octubre	566
— de cobre en los Estados Unidos. (La)	343
— y consumo de plomo en el mundo	499
— y consumo de cobre en el mundo	537
— y consumo de estaño en el mundo	561
— española de combustibles minerales	354
— española de aceites combustibles. (La)	250
— y exportación de salitre en Chile	576
— francesa de combustibles minerales. (La)	379
— hullera y metalúrgica belga en 1928. (La)	105
— inglesa de hierro y acero. (La)	470
— de mercurio en Italia durante 1928	271
— metalúrgica alemana	446
— de las minas de potasa de Alsacia	129
— de las minas alsacianas de potasa	294
— minera en Méjico durante 1928. (La)	333
— mineral en Rumania. (La)	493
— mineral e industrial canadiense. (La)	494
— mundial de acero. (La)	93
— mundial de amianto. (La)	38

	Páginas
Producción mundial de carbón. (La)	187
— mundial de fundición de acero en 1928. (La)	129
— mundial de superfosfatos	81
— nacional de aceites combustibles	575
— de oro en el mundo	575
— petrolífera de Venezuela. (La)	164
— petrolífera mundial	345
— y tráfico de carbonos en Julio	433
— de zinc y de plomo en Polonia. (La)	434
— de plata en el mundo	574

#### Sección Mercantil:

11, 22, 35, 46, 59, 70, 83, 94, 107, 117, 131, 142, 155, 166, 179, 190, 203, 214, 227, 251, 262, 272, 298, 310, 322, 334, 347, 358, 371, 382, 394, 406, 423, 434, 446, 458, 471, 482, 495, 506, 518, 530, 542, 554, 567 y	578
Sindicación de los productores de combustibles en Bélgica	82
Situación del mercado del cobre. (La)	201
Tratamiento del estaño. (El)	354
Unión europea de fábricas de zinc	9
Ventas de potasa alemana	404
Venta de yacimientos de nitrato en Chile	297

#### ELECTRICIDAD

Accionamientos eléctricos de compresores de émbolo por motores trifásicos, por <i>D. K. W. Borck</i> , ingeniero	111
Aprovechamiento del río Guadiato. 349, 385, 397, 410, 439, 473, 485, 497 y	509
Comisión Electrotécnica Internacional. Reunión del Comité del Aluminio	67
Conferencia mundial de la Energía	306
Electricidad en Suiza. (La)	381
Electrificación ferroviaria en Europa. (La)	106
Filtro eléctrico para la purificación de los gases procedentes de Altos hornos	511
Gran electroimán de la Academia de Ciencias de París. (El)	57
Nuevo plan de electrificación de los ferrocarriles españoles. (El)	68
Problemas eléctricos nacionales y su estadística. (Los)	455
Producción de corriente eléctrica en Alemania. (La)	177
Producción de energía eléctrica en los Estados Unidos. (La)	422
Reunión del Comité del Aluminio de la Comisión Electrotécnica Internacional	422

#### SECCION OFICIAL.—LEGISLACION

Exención de c non de superficie a los cotos petrolíferos	34
<i>Personal:</i>	
21, 34, 45, 58, 69, 93, 116, 130, 141, 165, 178, 190, 202, 226, 250, 271, 298, 346, 370, 394, 434, 457, 482, 505, 518, 530, 566 y	578
Real decreto-ley declarando que el Estado, con carácter de descubridor, y cuando se trate de yacimientos minerales en que la producción ofrezca un especial interés, bien para el mayor desarrollo industrial agrícola del país, bien para fines relacionados con la defensa del Reino, podrá reservarse los terrenos en que dichos yacimientos se hallen enclavados, con tal de que se encuentren francos y registrables mineralmente considerados	413
Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional. 7, 18, 42, 65, 79, 90, 102, 115, 138, 150 y	162
— creando un organismo con el título de Instituto de Estructuración Minera...	416

	Páginas		Páginas
Real decreto dando por anuladas las matrículas de todos los alumnos de la Escuela de Ingenieros de Minas y creando una Comisaría Regia que informe de cuanto tenga conexión con los sucesos ocurridos con la conducta a que se han hecho acreedores los profesores y alumnos.....	137	ralmente el derecho de registro de minas de estaño en la zona cuya designación se indica.....	563
— disponiendo se adjudique mediante concurso la contrata de ejecución de un primer sondeo en la cuenca potásica de Navarra.....	527	Real orden nombrando vocal de la Junta del Instituto de Estructuración minera a don Emilio González Llana, ingeniero de Minas.....	513
— exceptuando de las formalidades de subasta y adjudicándose mediante concurso la contrata de ejecución del plan de investigaciones en la cuenca potásica de Cataluña.....	173	— a la provisión de los destinos de los Cuerpos de Ayudantes de Minas, Celadores de Policía Minera y Delineantes de Minas, dependientes de la Dirección general de Minas y Combustibles.....	127
— exceptuando de las formalidades de subasta y disponiendo se efectúe mediante concurso público la contrata de ejecución de un sondeo dentro de la zona reservada para el Estado en Villanueva de las Minas (Sevilla).....	502	— suspendiendo temporalmente el derecho de registro de minas de estaño o de minerales indeterminados que puedan contener este metal en la zona que se indica de la provincia de Vizcaya....	488
— exceptuando de las formalidades de subasta la ejecución de un sondeo en San Mamés de Abar (Burgos).....	341	<i>Sección oficial:</i>	
— modificando la redacción de los artículos 150 a 153, inclusive, del capítulo XVIII del vigente Reglamento de Policía Minera, referente a minas con polvo de carbón.....	173	18, 42, 137, 149, 163, 171, 175, 186, 212, 223, 237, 249, 259, 269, 283, 294, 305, 332, 342, 365, 430, 453, 465, 513, 527, 539, 563 y	575
— relativo a la designación del profesorado de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.....	17		
Real orden abriendo concurso para la presentación de proyectos relativos a los temas que se indican de industrias mineras y metalúrgicas.....	186	<b>TRANSPORTES</b>	
— aprobando los Reglamentos de los Laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas... 453, 465, 477 y dictando las normas que se indican relativas a la provisión de las vacantes que ocurran en el Cuerpo de Ingenieros de Minas.....	378	Automovilismo en el Canadá. (El).....	518
— dictando las reglas que se insertan al objeto de concretar las funciones de los vocales ingenieros de Minas e ingeniero industrial, adscritos al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes.....	501	Aviación en los Estados Unidos. (La).....	81
— disponiendo que por el Gobierno civil de la provincia de Vizcaya se proceda a continuar la tramitación de los registros mineros solicitados como de estaño, con anterioridad al 18 de Octubre del año actual, aun cuando los terrenos a que se refieren se encuentren comprendidos dentro de la zona reservada por el Estado en la Real orden del 28 del mismo mes; y que se tramiten igualmente los registros mineros de aquella índole presentados después del 18 de Octubre que se refieren a terrenos solicitados fuera de la zona reservada.....	512	Consumo de carbón en nuestros ferrocarriles. (E).....	403
— disponiendo quede en suspenso en toda España la tramitación de los registros mineros en que la substancia mineral solicitada sea el estaño.....	488	Distribución de gas a distancia.....	34
— disponiendo quede suspendido temporalmente el derecho de registro de minas de estaño o minerales indeterminados que puedan contener este metal en las zonas que se indican.....	550	Estudios preliminares para el Canal de Nicaragua (Los).....	370
— disponiendo se convoque un concurso para proveer una plaza de ingeniero auxiliar con destino a la Biblioteca del Instituto Geológico y Minero de España.....	89	Exposición del tranvía en Essen. (La).....	9
— disponiendo quede suspendido tempo-		Construcción de ferrocarriles en el Perú. (La).....	551
		Construcciones navales en 1928. (Las).....	154
		Ferrocarriles americanos vuelven de nuevo a preferir la madera en la construcción de vagones. (Los)....	189
		Funicular de Montserrat. (El).....	261
		Líneas férreas de carácter cooperativo.....	130
		Tráfico de carbones en Asturias.....	10
		— del Canal de Suez. (El).....	421
		Transporte de la fundición a larga distancia.....	57
		Vagones de aluminio.....	57
		<b>SOCIEDADES</b>	
		Carbones de Berga.....	339
		Compañía Anónima «Basconia».....	247
		— Anónima «Mengemor».....	376
		— Española de Minas del Rif.....	266
		— de los ferrocarriles de La Robla.....	441
		— del Ferrocarril Cantábrico.....	464
		— Minero Metalúrgica «Los Guindos».....	401
		— Siderúrgica del Mediterráneo.....	210
		— Minera de Sierra Menera.....	363
		Eléctrica Irurak-Bat. S. A.....	363
		Ferrocarril de Langreo.....	302
		Fomento de Obras y Construcciones.....	340
		Hulleras del Turón.....	135
		Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona. (La).....	430
		Minas del Centenillo, S. A.....	234
		— y Ferrocarril de Utrilla.....	316
		— de Irún y Lesaca, S. A.....	257
		Nueva Montaña.....	353
		Peñarroya.....	286
		Río Tinto, en Africa del Sur.....	190
		Siemens Schuckert Industria Eléctrica, S. A.....	293
		Sociedad Anónima Hidroeléctrica Ibérica.....	331
		— Anónima Minas de Cala.....	352
		— Anónima Minera, Minas y plomos de Sierra de Lújar.....	329
		— Española del Castillo de las Guardas.....	317
		— Española Hidráulica del Freser.....	292
		— Industrial Asturiana, «Santa Bárbara», S. A.....	280
		— Metalúrgica Duro-Felguera.....	197
		Tranvías de Sevilla, S. A.....	304
		Unión Eléctrica Madrileña.....	211
		— Eléctrica de Cartagena.....	452

	Páginas		Páginas
<b>ASUNTOS VARIOS</b>		Nuevo vocal del Consejo Nacional de Combustibles.....	178
Aclaración.....	20	Nuevos vocales del Consejo Nacional de Combustibles.....	67
Banquete al Sr. González Llana.....	21	Pequeños accionistas. (Los).....	177
— a D. Emilio González Llana.....	29	Premio Pelfort.....	237
<i>Bibliografías:</i>		Presidencia del Consejo de Minería. (La).....	20
10, 21, 45, 69, 141, 178, 272, 298, 322, 346, 370, 405 y	446	Procedimiento Petersen para la fabricación del ácido sulfúrico. (El).....	322
Comedores de Caridad Montero.....	130 y 494	Reforma del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes.....	343
Conde de Peñaflorida y el Cuerpo de Ingenieros de Minas, por D. Enrique Hauser, ingeniero de Minas. (El VIII).....	449	Representantes de la Asociación de Ingenieros de Minas en el Instituto de Estructuración Minera.....	493
Conferencia del Sr. Novo y F. Chicarro.....	177	Toma de posesión del nuevo director de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.....	515
Consejo Nacional de Combustibles.....	270	Traslado de domicilio.....	469
Distinción a D. Horacio Echevarrieta.....	551	Unión Hispánica para obras de ingeniería, por D. Pedro Novo y F. Chicarro.....	205
Elección de Tribunal de honor.....	43	Variaciones de la declinación magnética, por D. Miguel Langreo, ingeniero de Minas. (Los)....	37, 60, 75 y 85
Encomienda del Mérito Civil a D. Leopoldo Bárcena. (La).....	540	Visita de S. M. a las minas de potasa de Suria, por D. Agustín Martín, ingeniero de Minas.....	461
Enseñanza de los ingenieros, por D. Eustaquio Fernández Miranda, Ingeniero de Minas. (La).....	229	<i>Necrologías.</i>	
Festividad de Santa Bárbara. (La).....	551	Aubarede (D. Melchor de).....	480
Fragmentación del hierro espático por la calcinación. (La).....	319	Dabán y Vallejo (D. Carlos).....	7
Fundamento científico del sistema Asuero, por don Juan Hereza y Ortuño. (El).....	279	Galarza y Ferrer (D. Juan).....	249
Homenaje al ingeniero de Minas Eduardo Carvajal..	237	García Velázquez (D. Pedro).....	56
Hormigón esponjoso.....	9	Hernanz y San Vicente (D. Luis).....	164
Ingenieros premiados.....	20	López Montes (D. Cecilio).....	43
Instituto Geológico y minero en el XII Congreso para el Progreso de las Ciencias. (El).....	253	Ortiz de la Torre (D. Joaquín).....	333
— de Ingenieros Civiles de España.....	187	Pineda y Martín Luna (D. José Luis).....	270
Monopolio de Petróleos.....	154	Rotasche (D. Ramón de).....	319
Nueva entidad dedicada a la venta de lámparas de mina y cables de acero.....	575	Rubio y Muñoz (D. José María).....	7
Nuevo director de la Escuela de Minas.....	504	Simó y Delgado de Mendoza (D. Mariano).....	254

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: Mercado de piritas.—Posible explotación de importantes reservas petrolíferas españolas.—Neocrologías.—Sección oficial.—Variedades: La Exposición del tranvía en Essen.—Hormigón esponjoso.—Unión Europea de fábricas de zinc.—Tráfico de carbones en Asturias.—Importación de carbones extranjeros en España.—Bibliografía.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

### Sección científico-industrial.

#### MERCADO DE PIRITAS

Tema es este de verdadero interés; nos sirve de incentivo para decir algo sobre la materia, no solamente el que ésta sea compleja y difícil de precisar, sino porque nos hallamos en un momento de tránsito en la situación comercial y, además, porque la lectura de los interesantes artículos escritos por el ilustre ingeniero D. José María Rubio, sobre mercado de plomo, han actuado en nosotros, en cierto modo, como revulsivo, y la razón de éste es obvia, ya que el Sr. Rubio considera que España es «importante productor de, principalmente, tres factores mineros metalúrgicos, á saber: sales potásicas, azogue y plomo metal».

Brevemente, queremos reclamar un puesto importante para las piritas al hablar de la producción de factores minerometalúrgicos en España.

Muy conformes con que el azogue español, al abastecer del 40 al 50 por 100 del mercado mundial, sea colocado, en primer término, en la escala de importancia de elementos producidos en España; no ocurre lo mismo con nuestro plomo, que, si bien tiene importancia extraordinaria en cuanto á la producción europea, apenas pasa, en cambio, del 10 por 100 de la mundial, y, por lo que toca á sales potásicas, si es cierto que nuestros criaderos parecen tener, en estado potencial, una cantidad equivalente á la de los grandes criaderos alemanes ó de Alsacia, en cambio, el estado incipiente de esa industria en la nación, y la misma legislación actual, nos tiene limitados á una producción que apenas representa el 3 ó el 4 por 100 de la mundial.

En cambio, ¿qué representan las piritas? Lo hemos dicho muchas veces; nos hemos dirigido á los técnicos, á nuestros gobernantes, hemos tratado del asunto en la Conferencia Nacional de la Minería, en numerosos artículos publicados en diversas revistas y periódicos diarios; sin embargo, no parece que acabe de arraigar en el ánimo de todos la idea de que España, por sí sola, representa el factor más importante del mundo como reservas y capacidad de producción de piritas. No entraremos en detalles para demostrar la verdad de nuestra afirmación y nos limitaremos á unas cuantas indicaciones que consideramos de indiscutible valor.

En el Suroeste de España se halla almacenado el sesenta por ciento de las reservas mundiales. Nosotros abastecemos el mercado con un 43 por 100, próximamente, del consumo mundial, y nuestra capacidad de producción es, sin embargo, muy superior á este tanto por ciento. No es, pues, lógico olvidar que la pirita es un factor de trascendental importancia en la minería española en relación con la mundial.

País que tiene tal riqueza, debe de preocuparse del medio de obtener de ella el máximo rendimiento, y hemos brindado esta tesis constantemente á los Gobiernos, y á ellos les hemos pedido el estudio del mismo, pues parece natural que los Gobiernos se preocupen del medio de desarrollar esta industria, sobre todo tratándose de un producto cuyo consumo en España, aun doblando el actual, representaría apenas el 10 por 100 de nuestra capacidad de producción; es, por tanto, forzoso acudir al mercado mundial, y para hacerlo conscientemente es preciso estudiar y conocer á fondo las calidades de los productos de nuestros competidores, la capacidad de producción de éstos, los costos de explotación, transporte, embarque y flete hasta punto de consumo, etc., y conocidos todos esos elementos podría llegarse á conclusiones que permitirían saber el margen, dentro del cual podrían moverse nuestros costos hasta el lugar de consumo para el producto nacional.

No hemos tenido la suerte de que el Gobierno se haya preocupado del estudio de tan importante problema, y consideramos de interés contribuir á difundir hechos ciertos que pueden servir de base para formar un juicio aproximado á la realidad sobre la verdadera situación del mercado de piritas.

Con el fin del año 1928 coincide la terminación del concierto hecho entre la inmensa mayoría de los productores mundiales de pirita para no competir en el mercado de la manera violenta que se venía haciendo en los años 1922-23. Por entonces, la crisis de la pirita adquiría caracteres alarmantes. Los criaderos de azufre americano aumentaban considerablemente su producción y aumentaban igualmente sus existencias acumuladas en depósitos. Las Compañías hermanas por nacionalidad y por lugar de trabajo, luchaban entre sí por conquistar clientes, y todo ello con quebranto gravísimo del precio, y, por tanto, de los explotadores en pequeña escala que, por serlo así, tenían precios de costo elevados, y, por si todo ello fuera poco, se cernían sobre el horizonte la serie de peligros que los progresos de la industria química trae consigo... Pero se pasó aquella crisis, se consiguió establecer una situación de equilibrio entre los productores, no solamente de pirita, sino aun de azufre americano, y se conjuró el peligro hasta el punto de que los explotadores de pirita, optimistas como buenos mineros, esperaban confiadamente que, una vez transcurrido el plazo del convenio, las circunstancias mejorarían y las piritas alcanzarían valores más en armonía con sus elevados costos de explotación, transporte, impuestos, fletes, etc.

Conocida la terminación del concierto entre los

productores con año y medio de anticipación, y libres éstos para contratar para los años posteriores al 28, se inicia la nueva era de ventas, y lejos de confirmar la práctica aquellos optimismos, la realidad ha demostrado que, en vez de haberse podido consolidar favorablemente el mercado de piratas, éste, después de sufrir muchas alzas y bajas y arrostrar muchos peligros, se ha definido, habiéndose ultimado en el año que agoniza, los contratos de abastecimiento de casi todos los consumidores para un período de varios años y con precios, desgraciadamente, muy reducidos.

Esta es una verdad que parece ignorarse. Entre todos los productos mineros del país, no creemos que haya ninguno comparable a la pirita (fuera del hierro) en cuanto al estrecho margen que exista entre sus costos de explotación y su valor en el mercado. Repetiremos una vez más: las piratas suelen valer f. ó b. de 16 a 22 pesetas, y para poderlas vender a estos precios se hace necesario luchar mucho, buscar mucho y, en ocasiones, perder mucho. Nosotros tenemos una desgraciada experiencia sobre el asunto, porque los años vividos dejaron en el distrito su huella elocuente; cualquiera que desee informarse respecto de las ventajas obtenidas por el capital empleado en las explotaciones de pirita, puede solicitar del Ministerio de Hacienda un estado resumen con los resultados económicos obtenidos en el distrito, y verá que varias Compañías fallecieron después de haber perdido íntegramente su capital, como:

*Sociedad Campanario, Sociedad San Miguel, Sociedad Aguas Teñidas, Zalamea Copper Co. Ltd.*

Otras ven transcurrir los años y aumentar sus pérdidas, pues en períodos de veinte años se cuentan con los dedos de una mano aquellos en que se consiguió repartir un modesto dividendo de 5 por 100; ejemplos:

*Castillo de las Guardas, Caridad, La Hispalense, Compañía de San Platón, Saint-Gobain, Esperanza, The United Alkali, Piratas y Manganesos, Compañía Española de Minas Ferrocobrizas, Sociedad Minera del Guadiana, etcétera.*

Y como por desdicha los precios a que se hicieron los contratos que deben asegurar la marcha futura de nuestras exportaciones son similares y aun inferiores a los del período 1924-1928, henos aquí abocados a una nueva temporada en que los ahogos económicos dificultarán la vida de estos negocios.

Pero, se dirá: ¿qué causas producen tales efectos? Diremos las principales, entre las que se cuenta en primer término:

**EL AZUFRE AMERICANO.** — En esta misma Revista (Enero de 1927) publicamos un ligero estudio sobre piratas y azufre americano, basándonos en los datos entonces conocidos; nos atrevíamos a esperar un resurgimiento de nuestra industria de piratas en un plazo relativamente breve, fundándonos principalmente en que la vida de los yacimientos americanos de azufre parecía estar llegando a su punto culminante y, lógicamente, cabía esperar el comienzo de la decadencia del azufre y la consolidación de las piratas que habrían de llenar el vacío que aquel fuera dejando en la industria.

Pero la intensificación en los trabajos de aprovechamiento de los criaderos conocidos y los continuados esfuerzos de los industriales americanos en busca de nuevos criaderos han hecho, con los resultados obtenidos, cambiar el panorama comercial que hace dos años hubimos de prever; en efecto, la producción y stocks de azufre en los Estados Unidos son:

	Producción.	Stocks.
1926.....	1.890.000	2.060.000
1927.....	2.111.000	2.100.000

lo que significa *aumento* en la producción y *aumento* en el stock con las inevitables consecuencias de influir extraordinaria y desagradablemente en el mercado de piratas.

Ya en carta abierta dirigida al presidente del Consejo y publicada en *El Sol* (26 de Abril de 1928) exponíamos los motivos de alarma que preocupan a los productores de pirita y mencionábamos el nuevo yacimiento descubierto y puesto en explotación por la *Texas Gulf Sulphur Company* en el Condado Wharton: añadamos que se calcula en unos 40 millones de toneladas de azufre la reserva de que hoy dispone la *Texas Gulf*, gracias a su nuevo criadero... pero, además, la *Duval Texas Sulphur Company* ha puesto en marcha su nuevo yacimiento llamado «Palangana Dome», y hoy día hace una producción de 500 toneladas diarias, ó sean 182.000 toneladas anuales. *No se olvide que cada tonelada de azufre equivale a dos toneladas largas de pirita.*

Si a esto añadimos que la situación económica de las dos principales Compañías explotadoras de azufre (la *Texas Gulf* y la *Freeport Texas Co.*) es de esplendor abrumador y que sus condiciones de trabajo son en extremo beneficiosas, imagínense las consecuencias funestas que a nuestra minería pueden alcanzar: daremos algunas cifras que demuestran lo que decimos:

La *Texas Gulf* aumentó sus beneficios desde dólares 2.000.000 en 1921, a más de 12.000.000 en 1927, a pesar de sus grandes amortizaciones y considerables gastos de investigación. Dispone de un capital de trabajo superior a 40.000.000 de dólares, tienen en stock cerca de 2.000.000 de toneladas con un valor de, aproximadamente, 40.000.000 de dólares, si bien en los balances figuran solamente con 8.600.000 dólares.

Así se comprende que esta Compañía, habiendo extraído, desde 1919, unos 8.000.000 de toneladas, haya ganado 46.000.000 de dólares y repartido a sus accionistas 33.000.000 de dólares.

Con un costo de 3,70 dólares por tonelada, incluyendo un dólar para aumentar el fondo de reserva, y un precio medio de venta de 16,70 dólares, se comprende, sin gran dificultad, el margen de que disponen para reducir sus precios de venta e intensificar su dominio del mercado con el subsiguiente quebranto para la pirita.

Algo parecido puede decirse sobre la *Freeport*.

¡Qué desconsolador espectáculo el resultante del contraste entre la situación de los explotadores de

azufre americano y la de los desgraciados que luchamos por disminuir los costos de la pirita y poder ocupar en el mercado mundial una situación digna y en armonía con la capacidad productora que la naturaleza concedió a este distrito!

#### OTROS COMPETIDORES

Lo son principalmente Noruega, Italia, Portugal y Chipre, y éstos, produciendo, como España, piratas, y si bien son unos pigmeos a nuestro lado, tanto en reservas de mineral como en capacidad de producción, es muy digno de consignarse el hecho de que:

Noruega pasa de 7,20 por 100 en 1913, a 13,90 por 100 en 1927; Italia, id. id. 0,50 por 100 id. id. a 1,80 por 100 id. id.; Chipre, id. id. 0,00 por 100, id. idem, a 3,20 por 100 id. id., y, en cambio, nosotros perdemos el diez por ciento del mercado mundial.

Cierto es que en los países citados los impuestos que gravan estos minerales son insignificantes, que los gastos de puerto están reducidos a un mínimo y que sus respectivos Gobiernos entienden que los principales beneficios obtenidos por un país radican en la intensificación de sus explotaciones y con mucho más provecho que aumentando gravámenes... ¿Se ha preocupado España de conocer, estudiándola, la situación relativa de sus minas y costos comparada con la de la competencia? Sería un trabajo de extraordinaria utilidad y que evitaría ciertamente dificultades en las relaciones entre la Hacienda y la industria minera del distrito.

#### MÁS COMPETIDORES

Conviene mencionarlos nuevamente:

a) El aprovechamiento por concentración del azufre contenido en las formaciones petrolíferas americanas.

b) La fabricación del ácido sulfúrico del yeso, obteniendo al mismo tiempo cemento.

c) La fabricación del fosfato amónico, entregando a la agricultura, en abono concentrado, el amoníaco y el fósforo, y eliminado su vehículo actual, el ácido sulfúrico, para los superfosfatos y sulfato amónico.

d) La implantación, ya casi antigua, del procedimiento Solvay para obtener directamente el carbonato de sosa de la cal, anulando el método de Leblanc, que servía para fabricar el mismo producto, utilizando el ácido sulfúrico.

e) La obtención del ácido clorhídrico sintético, ácido que se producía antes utilizando el sulfúrico.

f) La fabricación de alcoholes y varios compuestos orgánicos por los métodos catalíticos modernos, y sin utilizar, como anteriormente, el ácido sulfúrico.

g) El empleo del *spent oxyde*, que, conteniendo fuerte proporción de azufre, tiene cada día mayor aplicación en los países donde se obtiene aquel producto al purificar el gas del alumbrado.

h) El aprovechamiento de las enormes cantidades de azufre que, en grandes minas alemanas de carbón de inferior calidad, puede hacerse con pequeño costo.

Los datos señalados explican sobradamente el fre-

no con que los consumidores de pirita impiden que los productores satisfagan la necesidad, más que el deseo, de alcanzar precios remuneradores para nuestros minerales.

Y confesemos cuán doloroso resulta que no se aborde el aspecto interesantísimo que ofrecen unos minerales de que, nosotros solitos, tenemos más que el resto del mundo, que en su inmensa mayoría son explotados por capital extranjero, que están amenazados de llegar a ser *inexplotables* por los adelantos de la industria química, que van disminuyendo su participación en el mercado, y que hoy día son primera materia para la industria agrícola y la química en sus múltiples aplicaciones, sin olvidar que son la base de los explosivos...

Pero no queramos abusar de la paciencia del lector; creemos haber dicho cosas interesantes y que no está de más saber... Nuestras indicaciones caerán una vez más en el desolador vacío con que la indiferencia oficial suele acoger informaciones que, cómodamente, califica de interesadas, parciales, por lo tanto, y dignas de ir al cesto de los papeles, como consecuencia.

Y, sin embargo, Huelva abona anualmente más de 30.000.000 de pesetas de jornales a los obreros españoles, consume de la industria nacional materiales por valor de otros 25.000.000, participa en la vida de los ferrocarriles mineros y no mineros con unos 10 millones de pesetas, a la del puerto de Huelva con más de 2.000.000 de pesetas y, por último, abona al Estado por el concepto de impuestos más de 12.000.000 de pesetas... ¿a cambio de qué? Pues a cambio de una tal ignorancia sobre lo que es la pirita, lo que vale, lo que cuesta, lo que significa y representa en la Economía nacional, que bien pudiéramos llamar, a tan interesante mena, «El mineral desconocido».

Huelva, Diciembre de 1928.

#### POSIBLE EXPLOTACION DE IMPORTANTES RESERVAS PETROLIFERAS ESPAÑOLAS

La adjudicación, en fecha todavía reciente, de un sondeo para petróleo, sacado a concurso por el Estado, por mediación de su organismo técnico, el Instituto Geológico, en la provincia de Cádiz, y el anuncio de próximo nuevo concurso para otro en la de Burgos, nos ha producido la satisfacción de ver que aún con cuenta gotas (claro es que por algo se empieza) se principia a acometer un estudio de tan transcendental importancia como es el de nuestros yacimientos petrolíferos. Y lo digo así, taxativamente, sin anteponer el calificativo de «presuntos», muy empleado aún entre profesionales y técnicos mineros, porque los tales yacimientos existen.

Se ha exagerado de tal manera el concepto vulgar que ciertas palabras encierran, que así como la palabra «mina» en el lenguaje corriente es casi sinónima de «tesoro», si esa palabra va seguida del determinativo «de petróleo», el tesoro adquiere proporciones de fabuloso.

Sentemos, pues, sin recelos de ninguna clase, la expresión de «yacimientos petrolíferos españoles», puesto que existen, y vayamos poco a poco (no con la lentitud actual que es excesiva) avanzando hacia un futuro de explotación.

Al fijar esta palabra en las cuartillas me asalta una nueva duda: ¿Producirá recelo en quien la lea? Quien siga leyendo se convencerá de su exactitud.

Ya se afirma, desde luego, que en España ha existido petróleo, pero se añade en seguida que ese petróleo ha desaparecido. Si no me han informado mal, esa fué la conclusión de una Comisión de técnicos extranjeros que vinieron a España a estudiar las probabilidades petrolíferas de nuestro país por encargo de una muy poderosa Sociedad extranjera también. Comprendo que nuestro país no interesase a personas acostumbradas a millones y más millones de barriles; pero puede, debe y es en realidad de gran interés para nosotros los españoles, más modestos en nuestras aspiraciones.

Hasta el presente las naciones que han tenido la suerte extraordinaria de poseer un subsuelo rico en petróleo, se han podido permitir el lujo de ir obteniéndolo sin más esfuerzo que el que representa el taladrar el suelo que lo encerraba; la Naturaleza, pródiga con ellos, les respondía devolviéndoles el ciento ó el mil por uno de lo que habían gastado. Como la nación que en este aspecto se lleva la palma es los Estados Unidos de Norteamérica, es también la que ha dado la pauta seguida con limitadas excepciones por las grandes Compañías enriquecidas en ese país. Por ello el procedimiento seguido hasta ahora ha consistido en invertir sumas que alcanzan cifras fantásticas en todos los países del mundo.

Claro está que el viejo continente sin olvidarse del primer paso, que debe darle la sonda, ha estudiado el problema bajo otros aspectos y tratando de resolverlo en cada nación con sus propios medios naturales. Ahí está el ejemplo dado por Alemania y la pujanza que en ese país ha alcanzado la destilación de lignitos y exquistos bituminosos. Y conste que en Alemania se han dado también infinidad de sondeos, muchos de ellos con éxito, aunque la producción de los pozos se exprese por cifras que representan números de barriles mucho más modestos que los del nuevo mundo.

Así, en los Estados Unidos, interesan solamente hasta el presente los yacimientos ricos, hasta el punto que abandonan concesiones de poco rendimiento para ir a explotar otras nuevas, pero más ricas. De esta manera obtienen de los criaderos solamente una parte del rendimiento total que podían conseguir. Pero por el momento no les importa: siempre tendrán una reserva para una nueva fase de explotación en lo porvenir.

Se han hecho cálculos muy interesantes sobre las reservas de aceite bruto que encierran todavía las cuencas petrolíferas en explotación. Aunque estos cálculos no descansan sobre bases exactas, no por eso dejan de tener una gran importancia, pues ponen de manifiesto el escaso rendimiento de las explotaciones de petróleo y conducen a nuevas soluciones que per-

mitan mejorarlo. El punto de partida de ellas es, desde luego, la porosidad y, como consecuencia, la saturación de las arenas, areniscas, calizas, dolomías, y en general, de todas las rocas capaces de absorber petróleo.

Por lo que afecta a las conclusiones a que vamos a llegar en lo que a España se refiere, que es lo único que nos interesa del estado actual de la cuestión petrolífera, vamos a fijarnos solamente en las arenas y areniscas.

La capacidad de absorción de las arenas silíceas, puede oscilar entre un 20 y un 45 por 100, en volumen, según la finura y la forma de sus granos y el grado de compresión a que se encuentren sometidas. Claro está que estos números, obtenidos en el laboratorio, han de tener una reducción en la práctica, debido, en primer lugar, al tanto por ciento de substancias extrañas que tengan las arenas y al grado de compresión en segundo término, que casi siempre suele ser mayor.

Thompson cita varios ejemplos de arenas cuya porosidad oscila entre el 20 y el 30 por 100. Teniendo en cuenta que la saturación (hacemos los cálculos con vistas a nuestras conclusiones) no sea total en toda la potencia de las capas, y que además contengan gases, no estará de más reducir esos tantos por ciento a la mitad. Diversos geólogos americanos han adoptado también las cifras de 10 a 15 por 100, y el Servicio Geológico de los Estados Unidos, en los cálculos hechos para valorar las reservas de petróleo de aquel país, admite una capacidad media de un 10 por 100.

Hager admite una capacidad de un galón por pie cúbico de arena (3,78 por 28 litros), ó sea un 13,5 por 100. Hace unos cálculos interesantísimos y llega a la conclusión de que un metro cuadrado de terreno productivo da en los Estados Unidos 93 litros de petróleo. Sobre esta base se hicieron los cálculos de las reservas del país.

Tomando ese mismo número de 13,5 por 100, obtenido por Hager, y considerando la potencia media de las capas de arena norteamericanas de 9 metros y una extensión de 2 millones de acres, ó sea 8.093 millones de metros cuadrados, se llega a la conclusión de que cada metro cuadrado de superficie petrolífera de aquel país contendrá 1.215 litros de petróleo. Como antes habíamos visto que el cálculo de reservas explotables por sondeos daban la cifra de 93 litros por metro cuadrado, se deduce que el rendimiento de la explotación, según esos cálculos, es del 7,6 por 100. Thompson, más optimista, admite el rendimiento de 1/5 a 1/10 del petróleo total contenido en el criadero.

Para llegar a estas conclusiones suponen que los campos hayan sido taladrados por medio de los sondeos de tal manera, que el equilibrio producido en el interior de las capas al establecerse el contacto con el exterior, es total y completo en todas ellas.

Esa consideración nos lleva a suponer esas capas ineptas ya de dar rendimiento por medio de sondeos, con ó sin ayuda de bomba, como capas de arena bituminíferas puestas artificialmente en contacto con los agentes externos. Cada sondeo habrá hecho los mismos

efectos que produciría una grieta, y la zona inmediatamente en contacto con él, podrá muy bien compararse con un pequeño afloramiento artificial. Claro está que la equivalencia no es de exactitud matemática, porque al producirse una rotura han actuado fuerzas enormes, pero una vez producida, es indudable que tienen grandes semejanzas.

La causa fundamental de los grandes yacimientos de petróleo, es la gran movilidad que éste tiene, su poder emigratorio; gracias a él se han producido las grandes concentraciones. La teoría anticlinal se basa, precisamente, en la facultad que tiene el aceite de elevarse en los domos, dejando que el agua se acumule en los sinclinales. Como consecuencia de la presión del gas, que satura al petróleo, éste surge desde las profundidades a que se encuentra, hasta la superficie del suelo, a través de las grietas que encuentre en su camino ó por el orificio producido por un sondeo de explotación, ó bien pasa simplemente por filtración a través de las rocas hasta llegar al exterior, y, en ese caso, produce las manifestaciones superficiales que nos sirven de guía.

En la realidad, no es que la totalidad del gas esté disuelto en el petróleo; deben existir zonas bien definidas en muchos casos, de gas y de aceite, si bien las presiones tan enormes con que a veces surgen, hacen suponer grandes cantidades disueltas, ya que es imposible, además, prever cuáles serán los límites de solubilidad a presiones parecidas. De otra manera, no se explica las cantidades tan exorbitantes de gas que han salido de algunos sondeos de petróleo. Por otra parte, así tiene que ser, puesto que las capas porosas que encierran el petróleo no se encuentran tampoco totalmente saturadas; es pues, natural, que los vacíos excedentes se encuentren llenos de gas. Además, al cabo del tiempo, deberá realizarse una lenta descomposición química, descomposición que producirá gases, que, indudablemente, quedarán en suspensión, en primer término, por la enorme resistencia que opondrá a su paso la gran compresión de la arena, y, en segundo lugar, porque la densidad del gas a presión tan grande, diferirá en muy poco de la del aceite líquido que lo envuelve.

Rompamos ahora estas condiciones de presión, bien por una grieta que se haya producido naturalmente y que ponga la capa a su través en contacto con el exterior, ó bien por un procedimiento artificial: por un sondeo. La consecuencia inmediata es: que se produzca una ebullición del gas en disolución y suspensión; su fuerza de expansión se transmitirá en todas direcciones, y llegará al orificio del sondeo, empujando delante de él al petróleo que saturaba la roca.

Esta ebullición producirá una disminución gradual de la presión, que se propagará poco a poco por todo el yacimiento, y, a medida que ese descenso aumenta, aumentará también el desprendimiento y el volumen del gas. De cada gota de petróleo, se escaparán microscópicas burbujas de gas que actuarán como pistones de aire, puesto que su diámetro crece con la depresión y empujarán al líquido que las rodea. De esta manera, al cabo del tiempo, quedará restablecido el

equilibrio y paralizado el movimiento, si se trata de una fisura, ó disminuirá lentamente la producción natural primero, con bomba después, y se abandonará el yacimiento.

Aunque a primera vista parezca que todo este trabajo tenga como resultado final que la totalidad del petróleo sea arrastrado por el gas hacia la grieta ó sondeo, no es así más que en parte. En efecto, por ley natural, tienden las burbujas de gas a elevarse verticalmente, reuniéndose en las partes superiores, en las que el petróleo se encuentra en menor cantidad. Desde el momento en que el criadero deja de estar saturado, se produce en el techo un vacío, que, ocupado como hemos dicho, por el gas, lo utilizará para seguir por él hacia la grieta ó el sondeo, ya que es el camino más fácil a recorrer.

Por otra parte, la ascensión continua del gas, cuyos glóbulos se renuevan constantemente, empujan también al aceite de abajo arriba y tienden con su esfuerzo constante a mantener el petróleo en suspensión, con lo cual hace el gas un segundo papel, que pudiéramos llamar pasivo, desde el momento en que esa acción le impide salir manteniéndolo en la roca. A este remanente de petróleo debemos añadir el aceite adherente, es decir, el que por efecto de la capilaridad de los estratos porosos, queda retenido en ellos.

Al restablecerse el equilibrio, ó abandonar la explotación por improductiva, queda una fuerte proporción de aceite, ya viscoso, repartido en pequeñas gotas entre los granos de arena y separados entre sí por cutículas inmóviles de gas, cuya tensión superficial impide el arrastre del líquido. La presión del gas, como ya es muy débil, no le permite circular por los minúsculos canales del yacimiento y el peso propio del aceite no es suficiente para vencer la resistencia del frotamiento en las aberturas capilares de la roca, obstruidas por los glóbulos gaseosos. De esta manera quedan retenidas en la roca, cantidades muy considerables de petróleo.

La importancia tan extraordinaria que esto tiene, desde el punto de vista de las posibilidades petrolíferas de España, es tal, que capas abandonadas en otros países en estas condiciones son susceptibles, más tarde, de nueva explotación con excelentes rendimientos. Y queremos llamar la atención sobre estos extremos, por cuanto que conocemos la ligereza con que, por desgracia, juzgamos de nuestras propias cosas, máxime si no son muy halagüeñas; y como sabemos que existe un gran núcleo de opinión española, sobre todo en los grupos capitalistas, que tienen la vista puesta en estos sondeos del Instituto Geológico, presumimos cómo va a cundir el desaliento, si la fortuna no hace que en uno de los primeros sondeos surja el petróleo espontáneamente.

Desde el punto de vista de las reservas nacionales de petróleo, habríamos dado un gran paso si en ellos se llegasen a cortar horizontes de arenas petrolíferas, que aunque no diesen la «fuente» de aceite, que tanto nos halagaría, pudieran llegar a ser susceptibles de explotación por otros procedimientos.

No hay que olvidar que la industria del petróleo se

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 622.

## LA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI EN LAS GRANDES FÁBRICAS DE ACERO

(Continuación.)

La marcha de la oxidación del manganeso y del carbono en el procedimiento Thomas (fig. 2.<sup>a</sup>) es idéntica á la del procedimiento Bessemer. La oxidación del fósforo no se

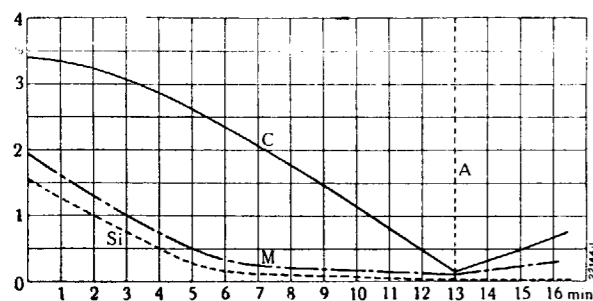


Fig. 1.—Diagrama de la oxidación en el procedimiento Bessemer.

- A. Adición de fundición spiegel, final del soplado y recarburación.  
C. Oxidación del carbono.  
M. Oxidación del manganeso.  
Si. Oxidación del silicio.

Ordenada para las figuras 1 y 2: Elementos extraños en %.  
Abcisa para las figuras 1 y 2: Duración del soplado en minutos.

produce activamente más que cuando la descarburación está ya muy avanzada.

Al final del período de soplado, el baño de hierro contiene ordinariamente en los dos procedimientos una cierta cantidad de hierro oxidado (óxido ferroso). Este cuerpo hace frágil al hierro á la temperatura del rojo y, por consiguiente, impropio para ser trabajado; es, pues, necesario desoxidar nuevamente este hierro oxidado. Con este objeto se añade al baño de hierro, después del soplado en el procedimiento Bessemer, una cantidad determinada de fundición «spiegel», calentada previamente ó en fusión. La fundición «spiegel» es una fundición de gran riqueza en manganeso (10 á 20 por 100) y al mismo tiempo fuertemente carburada. A consecuencia de su gran afinidad por el oxígeno, el manganeso se combina con el oxígeno del óxido ferroso y pasa á las escorias bajo la forma de óxido manganeso-mangánico. El carbono contenido en la fundición spiegel eleva la riqueza en carbono del baño. Hay, pues, una recarburación parcial del baño de hierro.

En el procedimiento Thomas se emplea generalmente con el mismo objeto el ferromanganeso (60 á 80 por 100 de manganeso), cuyas propiedades son análogas á las de la fundición spiegel.

En fin, es frecuentemente necesario dar al baño una nueva carburación más fuerte para comunicar al acero la dureza deseada. A este objeto, el carbono se introduce bajo forma sólida, normalmente en polvo, y por lo general cuando el soplado ha terminado y las escorias han sido quitadas.

El soplado propiamente dicho se hace de la manera

siguiente: después de haber llenado de fundición líquida el convertidor colocado horizontalmente, se produce una corriente de aire suficientemente fuerte para contrarrestar el peso del baño de hierro. El convertidor es entonces llevado á su posición normal vertical, y el soplado propiamente dicho, comienza. El individuo responsable del buen éxito del afino, sigue la marcha de la operación observando el color de la llama que sale de la retorta, así como las proyecciones de metal, y adapta tanto la presión como el gasto de aire de la soplante á la marcha del afino. El signo general que indica el final de la operación en el procedimiento Bessemer, es la desaparición de la llama clara, es decir, de la línea del carbono en el espectro. La retorta es invertida, se para el soplado y se saca una muestra. Esta última se vierte en un pequeño molde, se enfría al rojo y se forja en el martillo-pilón de vapor; se enfría en el agua y se rompe. Un observador ejercitado puede reconocer por el examen de la estructura de la rotura, hasta qué punto se ha completado la oxidación de los cuerpos extraños y si es necesario ó no prolongar el soplado. Es de la mayor importancia reconocer el instante exacto en que el soplado debe pararse. Con el procedimiento Bessemer, si se prolonga el soplado, se produciría solamente una oxidación del hierro.

En el procedimiento Thomas, la desaparición de la llama clara indica igualmente que la descarburación está prácticamente terminada; pero no se puede aún terminar el soplado. Se debe, por el contrario, proceder á un sobresoplado violento para acabar por completo la desfosforación. En este caso, un sobre soplado demasiado prolongado es igualmente muy perjudicial, porque una gran cantidad de hierro pasa á las escorias. Si la operación se conduce

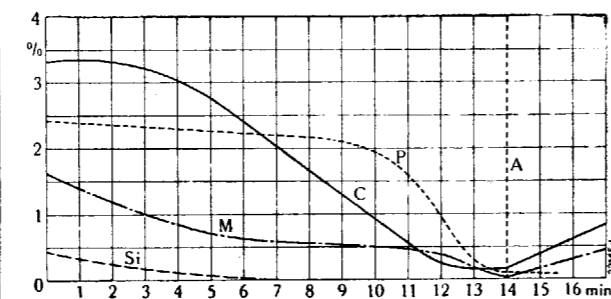


Fig. 2.—Diagrama de la oxidación en el procedimiento Thomas.

- A. Adición de ferro manganeso final del soplado y recarburación.  
C. Oxidación del carbono.  
M. Oxidación del manganeso.  
P. Oxidación del fósforo.  
Si. Oxidación del silicio.

bien, la riqueza en hierro de las escorias no debe pasar de 10 á 12 por 100.

Cuando ha terminado el soplado, el convertidor se coloca horizontalmente y se quitan las escorias que sobrenadan. Después de haber procedido á la recarburación, se vierte la fundición en lingoteras y los lingotes se llevan á los laminadores para ser trabajados.

(Se continuará.)

encuentra en la primera fase de su vida; en la más sencilla, la más elemental. La segunda, forzosamente, tiene que llegar en día no muy lejano, sobre todo si las necesidades del consumo siguen siendo como hasta ahora; ese día se hará nueva revisión de los yacimientos que se abandonan hoy, para explotarlos nuevamente por los procedimientos clásicos (valga el vocablo) del arte de la minería.

FLORENTINO VILLANUEVA  
Ingeniero de Minas.

(Se continuará.)

## Necrologías.

### D. JOSE MARIA RUBIO Y MUÑOZ

El 29 de Diciembre falleció en Madrid el expresidente del Consejo de Minería D. José María Rubio y Muñoz, nacido en 1859, acabó sus estudios en la Escuela de Minas el año 1881 é ingresó seguidamente en la Compañía de Águilas, que estaba entonces dando principio á sus instalaciones. Durante siete años prestó sus servicios en dicha Compañía, primero en las minas de Bédar para la instalación de sus grandes lavaderos; luego en el Lomo de Bas en la ejecución del gran túnel contratado á la Casa Brandt y Brandeau, y, por fin, durante tres años, en las minas de Mazarrón de dicha Compañía. Ingresó luego en el

Cuerpo, prestando sus servicios en el distrito de Murcia, de donde pasó el año 1890 al Laboratorio de Gómez Pardo, anexo á la Escuela de Minas, siendo destinado en 1892 á la Escuela de Capataces de Vera en Almería. Allí permaneció hasta el año 1900, en cuya fecha reingresó en el servicio oficial de distrito en Murcia, donde siguió prestando sus servicios últimamente en calidad de jefe. Más tarde fué destinado al Instituto Geológico, hasta que, por su ascenso á inspector general, ocupó su correspondiente plaza de consejero en el Consejo de Minería, siendo nombrado posteriormente en 1925 presidente de dicho Consejo, hasta el día 19 del pasado Diciembre, en que fué jubilado por cumplir la edad reglamentaria.

Era D. José María Rubio hombre de vigoroso talento y de gran competencia técnica; su certero golpe de vista en los asuntos mineros y la actividad que en ellos desplegaba, dieron á su nombre verdadero relieve y le acreditaron justamente en el ejercicio de la profesión de Ingeniero, siendo su muerte una pérdida dolorosa para el Cuerpo de Minas al que supo enaltecer con sus valiosos servicios.

La REVISTA MINERA se honra con su colaboración, y bien recientes son sus interesantes artículos sobre el mercado del plomo y sobre alumbramiento de aguas subterráneas en el campo de Cartagena. Unido también á nosotros por estrechos vínculos de amistad, su muerte nos ha producido profundo sentimiento.

Reciba su familia y muy singularmente su hermano D. César, ilustre expresidente del Consejo de Minería, el testimonio de nuestro dolor.

### D. CARLOS DABAN Y VALLEJO

El 28 de Diciembre falleció en Madrid, á los cuarenta y cuatro años de edad, el distinguido ingeniero de Minas D. Carlos Dabán y Vallejo.

Al terminar la carrera en 1908, ingresó como ingeniero en la Compañía de Águilas, poniéndose al frente de las minas de plomo explotadas por esta empresa en el distrito de La Carolina. A su ingreso en el Cuerpo, en 1915, fué destinado á la Escuela de Capataces facultativos de Minas de Vera (Almería), y en 1917 pasó al Negociado de Minas y Salinas del Estado de la Dirección general de Propiedades del Ministerio de Hacienda, en donde ha prestado importantes servicios.

Era muy apreciado de sus compañeros por su noble carácter y caballerosidad.

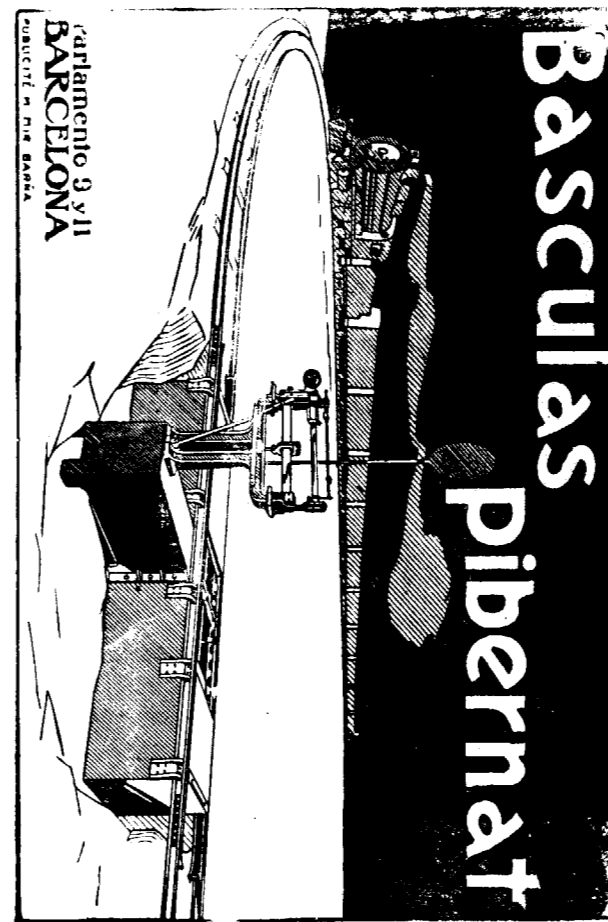
Descanse en paz.

## Sección oficial.

Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

Art. 34. Los Institutos de Orientación y Selección profesional serán considerados, sin previa inscripción, como Sociedades de Patronato, á los efectos de la vigilancia del

(1) Véase el número anterior.





cumplimiento del contrato de aprendizaje, en lo que afecta a los preceptos del presente Estatuto, é igualmente á los del art. 128 del Código de Trabajo.

Art. 35. Todas las instituciones á quienes afecten los preceptos del presente Estatuto están obligadas á colaborar a los trabajos estadísticos á que se refiera el art. 130 del Código de Trabajo.

#### LIBRO IV

##### De la formación técnica del artesano.

Artículo 1.º De acuerdo con el apartado c) del art. 2.º del libro primero del presente Estatuto, la formación artesana tiene por objeto la formación técnica del oficial y del maestro artesano como elemento complejo de trabajo, que constituye por sí solo una unidad industrial definida y específica.

Art. 2.º Con arreglo al apartado c) del art. 5.º del mismo libro, los Centros donde habrá de darse esta formación técnica se denominarán Escuelas Profesionales para Oficiales y Maestros Artesanos, ó simplemente Escuelas de Artesanos.

Art. 3.º Las Escuelas á que se refiere el artículo anterior, dependerán de los Patronatos locales en la forma indicada en el capítulo 3.º del libro primero, ó bien de los Patronatos especiales creados con este objeto.

Art. 4.º En el primer caso del artículo anterior, el régimen de las Escuelas Profesionales de Artesanos se especificará en la Carta fundacional correspondiente, de acuerdo con el capítulo 4.º del libro primero.

Art. 5.º En el caso en que se constituyan Patronatos es-

peciales para el funcionamiento de las Escuelas de Artesanos, la entidad gremial, Cámara Oficial ó cualquier Asociación técnica profesional que pretendiese constituir la Escuela de Artesanos, se dirigirá al Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria con el proyecto de Carta fundacional correspondiente.

Art. 6.º La Carta fundacional se someterá al examen de la Junta Central de formación técnica, y una vez aprobada por ésta, con las modificaciones consiguientes, se publicará en la *Gaceta de Madrid* para que los interesados en la formación técnica de la profesión correspondiente puedan hacer las observaciones necesarias al mejor desarrollo de dicha formación obrera, evitando duplicidades no justificadas.

Art. 7.º Las Cartas fundacionales aprobadas por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, serán revisadas a término del primer año de vigencia, y, una vez calificadas ó modificadas, serán promulgadas por Real decreto.

Art. 8.º El inspector de zona de la formación técnica tendrá voz y voto en los patronales de las Escuelas de Artesanos que se sometan á los preceptos del presente Estatuto.

Art. 9.º En las Cartas fundacionales de las Escuelas de Artesanos sometidas á este Estatuto, no se podrá estipular para la admisión condición alguna que pueda oponerse á los preceptos del libro segundo del presente Estatuto, el cual habrá de aplicarse en toda su extensión á la formación técnica del artesano.

Art. 10. En aquellos extremos que no se indican taxativamente en el presente libro, la formación técnica del artesano se regirá por las disposiciones que en la Carta fundacional se hagan constar y sean aprobadas por el Ministerio

de Trabajo, Comercio é Industria, previo informe de la Junta Central de formación técnica industrial.

Art. 11. Por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria se someterán á conocimiento de la Presidencia del Consejo de Ministros para su resolución y, en su caso, al Consejo de Ministros, las disposiciones necesarias que hayan de dictarse para relacionar la enseñanza del artesano industrial con aquélla enseñanza de carácter similar que se hallen en funcionamiento dependientes de otros Departamentos ministeriales, al objeto de coordinar la formación técnica del obrero correspondiente.

Art. 12. El certificado de aptitud á que se refiere el artículo octavo del libro primero será concedido, previa presentación del certificado escolar, mediante el examen ante un Tribunal, formado por dos vocales del Patronato correspondiente y otros dos miembros, uno patrono y otro obrero, del Comité paritario del oficio más anexo á la formación artesana de que se trata, á juicio de la Junta Central, presididos por el inspector de la Formación técnica de la zona correspondiente.

Art. 13. Para el certificado de aptitud de maestro será preciso haber trabajado por lo menos cinco años como oficial, y el Tribunal mixto de examen será el mismo que para oficial, pero sustituyendo los dos vocales, patrono y obrero, por maestros del oficio, con certificado de aptitud, si los hubiere.

Art. 14. A falta de la Escuela de Artesanos correspondiente, ó bien cuando el artesano justifique no haberle sido posible someterse al plan de formación técnica de aquélla, el interesado podrá solicitar del Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria el examen para la obtención del certificado de aptitud.

Art. 15. A los efectos del artículo anterior, la Dirección general dictará las instrucciones necesarias para instituir los Tribunales mixtos profesionales, de acuerdo con las normas del presente Estatuto.

Art. 16. Será necesario poseer el certificado de aptitud para poder gozar de los beneficios que la legislación protectora del trabajo pueda otorgar al artesano en cualquiera de sus formas.

Art. 17. Son de aplicación á la formación del artesano, los artículos 26 al 34 del libro III, en cuanto no queda modificado por los artículos siguientes.

Art. 18. Está exento de presentar contrato de aprendizaje el hijo ó hermano del maestro; pero deberá presentar se el documento justificativo de tal condición, y la declaración jurada de obligarse al cumplimiento de los preceptos del Código de Trabajo, en relación con el aprendizaje.

Art. 19. La inspección del aprendizaje del artesano se hará por la Inspección del Trabajo á domicilio, en las condiciones señaladas en el art. 31 del libro III.

Art. 20. Dada la naturaleza del trabajo del artesano, éste podrá solicitar del Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria la ayuda técnica precisa para que en cualquier momento de desarrollo de su industria pueda suplir una falta posible de conocimientos. El auxilio técnico se prestará por el Cuerpo Nacional de Ingenieros Industriales, conforme á la reglamentación que en su día se fije, de manera de no perjudicar al trabajo profesional del ingeniero libre.

Art. 21. Toda Escuela de artesanos deberá reunir anualmente un Claustro extraordinario, con análogas atribuciones que los de los demás Centros, al que asistirán con voz y voto todos los Maestros artesanos con certificado de aptitud procedentes de la misma, y los demás de igual profesión, que puedan asistir, estos últimos con voz, pero sin voto.

Art. 22. Las propuestas de este Claustro extraordinario

serán sometidas á estudio de la Junta Central, la cual podrá en su vista, encargar al Patronato local ó al de la Escuela, la confección de un proyecto de modificación de la Carta fundacional correspondiente.

(Continuará.)

## Variedades.

**La Exposición del tranvía en Essen.**—Se acaba de celebrar en Essen — la capital industrial, ya que no administrativa, de la cuenca del Ruhr — una Exposición del Tranvía que ha resultado en extremo interesante. Aparte las secciones históricas de la Exposición, en las cuales quedó ilustrada la evolución seguida por este medio de transporte urbano en los tres cuartos de siglo de existencia con que tan sólo cuenta, el certamen estaba principalmente destinado á poner de relieve el muy importante papel que los tranvías desempeñan en el funcionamiento de ese imponente y complicado organismo económico social que el mundo conoce con el nombre de «cuenca de Ruhr», y que en realidad abarca toda la región del bajo Rhin y de Westfalia, donde se encuentran concentradas en sus tres cuartas partes por lo menos, las grandes industrias alemanas. Bajo diversos nombres — Duisburg, Muhlheim, Essen, Dortmund, Bochum, Oberhausen, Gelsenkirchen y otros tantos, de ciudades que cuentan los habitantes por centenares de miles — la cuenca del Ruhr es, de hecho, un solo gran núcleo urbano poblado por cinco ó seis millones de almas. Es natural, por lo tanto, que un medio de comunicación tan típicamente urbano como el tranvía, haya alcanzado en toda la cuenca del Ruhr intenso desarrollo. Las redes de las diversas ciudades se enlazan unas con otras (así es posible, por ejemplo, trasladarse en tranvía, haciendo los debidos trasbordos, desde Dusseldorf á Bochum), formando una red general cuya longitud no baja de 1.000 kilómetros, ó sea, aproximadamente, la distancia que media entre Berlín y París. Son propietarios de esta red 20 Sociedades — cuyas acciones se encuentran en la mayoría de los casos en manos de los respectivos Municipios — con un capital de 250 millones de marcos en conjunto.

**Hormigón esponjoso.**—El metal calcio, que actualmente se obtiene como subproducto en cantidades notables, no había tenido hasta ahora aplicación técnica alguna. Últimamente se ha visto que podía ser de utilidad para la confección de los llamados morteros ligeros ó esponjosos. Añadido al hormigón en la proporción de 1 á 5 por 1.000, produce una descomposición lenta del agua, y la masa se llena de pequeñas burbujas gaseosas uniformemente repartidas, que rebajan notablemente la densidad del material; una vez fraguado, se consigue así fabricar bloques de hormigón, que, sin perder apenas solidez, pesan sólo 1.400 kilogramos por metro cúbico, en vez de 2.200 á 2.500 que pesa el hormigón ordinario. Y aun se ha llegado á obtener un material tan esponjoso, que flota en el agua, pues pesa 900 kilogramos por metro cúbico, lo cual no hay duda que ampliará el campo de aplicaciones de hormigón, cada día mayores.

**Unión Europea de fábricas de zinc.**—Los delegados de la Unión Europea de fábricas de zinc se han reunido el 11 de Diciembre en el edificio de la Sociedad de la *Veille-Montagne*, en Brusela, bajo la presidencia de M. de Singay; con motivo de esta reunión se ha publicado el siguiente comunicado oficial.

«La Unión Europea de fábricas de zinc ha prolongado hasta el 30 de Junio de 1929 el acuerdo existente. Un nuevo

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes. — Locomotoras.

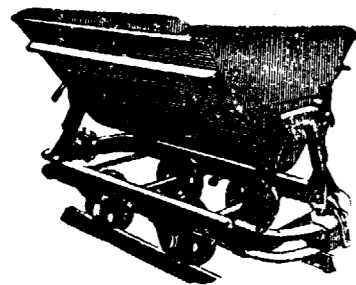
Machacadoras. — Hormigoneras.

Palas. — Excavadoras.

Apisonadoras. — Alquitradoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



acuerdo, que prevé la reglamentación de la producción y la reducción de la de las fábricas a partir del 1.º de Enero de 1929, ha sido adoptado por la conferencia, salvo ratificación, en un breve plazo, de los Consejos de administración de las Sociedades interesadas.

El régimen de reglamentación se ha establecido de acuerdo con todos los principales productores de zinc de Ultramar que, por otra parte, han tomado precauciones respecto a sus exportaciones de zinc en Europa.

Se ha convenido revisar periódicamente la situación con objeto de equilibrar la producción y el consumo de zinc.

El objeto de estas medidas es establecer el precio del metal entre ciertos límites teniendo en cuenta los intereses de los mineros, fundidores y consumidores y favoreciendo el desarrollo normal del consumo.

Por otra parte, han sido tomadas medidas adecuadas que permitan el desarrollo progresivo de nuevas fábricas electrolíticas europeas, sin comprometer la estabilidad del precio del metal.

**Tráfico de carbones en Asturias.**—El Consejo Nacional de Combustibles ha publicado los siguientes datos relativos al tráfico de carbones en Asturias durante el mes de Octubre último:

## TRANSPORTE POR LOS FERROCARRILES

	Octubre. Toneladas.	Enero á Octubre. Toneladas.
Norte.....	193.425	1.699.543
Langreo.....	94.990	846.010
Vasco Asturiano.....	47.035	582.825
Economicos de Asturias.....	11.026	111.378
	346.475	3.239.756
A deducir por transbordos.....	3.927	39.408
<b>TOTAL.....</b>	<b>342.468</b>	<b>3.200.348</b>

## EMBARQUE EN LOS PUERTOS

	Octubre. Toneladas.	Enero á Octubre. Toneladas.
Gijón Musel.....	136.675	1.208.163
Avilés.....	50.466	566.706
San Esteban de Pravia.....	36.176	504.545
<b>TOTAL.....</b>	<b>223.317</b>	<b>2.273.414</b>

**Importación de carbones extranjeros en España.**—La importación de carbones durante el mes de Octubre último, según las estadísticas publicada por el Consejo Nacional de Combustibles, ha sido la siguiente:

## IMPORTACIÓN POR LAS ADUANAS DEL REINO

	Octubre. Toneladas.	Enero á Octubre. Toneladas.
Antracita.....	11.449	89.921
Hulla.....	93.524	1.297.148
Otros carbones.....	3.035	14.130
Cok.....	26.611	166.957
Aglomerados.....	827	46.372
	135.446	1.614.528

## ENTRADA EN DEPÓSITOS

	Octubre. Toneladas.	Enero á Octubre. Toneladas.
Flotantes.....	12.270	63.048
Franco.....	5.771	82.386
<b>TOTAL.....</b>	<b>163.487</b>	<b>1.759.961</b>

## Bibliografía.

L. Guillet: COURS DE MECANIQUE (Mecánica especial de los fluidos) Librería Bergerer. Precio, 21 francos.

Esta obra de gran utilidad está especialmente destinada a los alumnos de las escuelas nacionales francesas de Artes y Oficios de las cuales es profesor el autor. En el primer tomo se trata de principios y teoremas generales de la Mecánica y de él se han hecho dos ediciones.

El tomo II está en la tercera edición y el autor ha publicado estos Complementos al mismo.

En ellos se tratan con verdadera claridad las materias que reseñamos a continuación:

- Capítulo I. Derrame en las toberas.
- II. Turbinas.
- III. Bombas alternativas. Bombas de compresión.
- IV. Bombas y compresores rotativos.
- V. Vapor de agua.

L. Guillet: COURS DE MECANIQUE. Complemento a la obra: *Nociones sobre la resistencia del hormigón armado y resistencia de las vigas rectas*. Librería Bergerer. Precio, 24 francos.

Esta obra utilísima para los que se dedican a las construcciones de hormigón abarca las siguientes materias: Generalidades; de la compresión simple, de la flexión; de la compresión y flexión combinada; y de complementos de resistencia de materiales.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Equipos de soldadura de arco eléctrico y electrodos R. Sarazin. Fábricas de cemento y calos E. Cornet. Fábricas de comprimidos de cemento y asfalto, ladrillos sílico calcareo y de arena con cal y cemento Bernhardi Sohn. Fábricas de cerámica Lobin et Druge. Hormigoneras. Maquinadoras.  
**TOMAS DE ALBERTI** Apartado 421. Madrid.

**FABRICACION** de Piezas de recambio para Martillos Perforadores de todas marcas y tipos, 60 por 100 de ECONOMIA. Fábrica LONTABERT. Depósito en España ANGEL A. SANTAMARIA, Calle Heraani, núm. 20, BILBAO. Teléfonos 2.871 y 4.064.  
Martillos perforadores desde 195 pesetas.  
El mejor Quebranta-pavimentos á 800 pesetas.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
**BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).**

**CARBONYLE** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** — Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
**JOSÉ SUPERVIELLE.** — Productos Químicos. — Rentería (Gulpúzcoa).

## Sección mercantil.

## SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—No ha habido variación en los precios de este metal en América. Las estadísticas americanas de Noviembre muestran, como ya se esperaba, un aumento en la producción, sin embargo, la opinión se manifiesta muy optimista en cuanto a la expansión de negocios en la primera parte del próximo año.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 70.63 á £ 70.76 al contado y de £ 69.10 á £ 69.11.3 á tres meses. Se hizo un segundo cambio á tipos algo más elevados. Las clases refinadas no experimentan variación, excepto el *best selected* que se cotiza de £ 73.10 á £ 74.15.

**Estaño.**—Este mercado ha estado muy encalmado durante la semana, habiéndose verificado muy pocas transacciones.

En el mercado de Londres las cotizaciones se muestran muy flojas haciéndose de £ 222.17.6 á £ 223 al contado y de £ 223 á £ 223.5 á tres meses. Se hizo un segundo cambio á tipos algo mejores en las dos posiciones.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha permanecido muy encalmado. A consecuencia de las festividades de Navidad, apenas ha habido órdenes de los consumidores. Los arribos han llegado á 15.000 toneladas en lo que va de mes. En Nueva York los precios continúan invariables á 6.50 c.

En Londres se cotiza á £ 21.2.6 al contado y á £ 21.11.3 á tres meses.

**Zinc.**—El mercado ha permanecido estacionado habiéndose concretado al cumplimiento de antiguas órdenes. En Nueva York continúa cotizándose á 6.70 c.

En Londres cierra á £ 26.15 al contado y á £ 26.11.3 á tres meses.

**Plata.**—La plata continúa mostrando la tendencia débil que reseñamos en las semanas anteriores, cotizándose á 26 3/16 al contado y á 26 1/16 á dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 58 á £ 59 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 93 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 42. Crudo, £ 35 á £ 36, Mineral, del 60 por 100, 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 6 peniques á 4 chelines 8 peniques por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—£ 14.5 á £ 14.10 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 9 á 9.10 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2 á 15 peniques.

**Molibdenita.**—33. s. 6 d. á 34. s. d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 á 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 26 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 19 chelines 9 d. á 20.3 por unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15,0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

**Alambre,** 10 <sup>3</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

**Tubos,** 1 chelín á 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (27 de Diciembre), de la Casa Bonifacio López de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 71. 0.0
— Electrolítico.....	76. 5.0
— Best selectéd.....	78.10.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado.....	226. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	226. 5.0
— — — — — barritas.....	228. 5.0
Plomo español.....	21. 5.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 26 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
Sulfato de cobre.....	£ 27. 0.0
Regulo de antimonio, en panes.....	60. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22.10.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 á 48
Flejes, id., id.....	De 56 á 66
Angulos y T.....	De 48 á 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 á 52
Idem para herraje.....	De 53 á 57
Pasamanos.....	50

	Pesetas por 100 kilogramos.
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 160 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 á 240 id.....	48
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 300 X 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	46 pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	41 —
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	41 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	31 —
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	335,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	850,00 —
Idem id. id. menudos.....	830,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 70.488.

## REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Significación de las líneas de contraste topográfico.—Posible explotación de importantes reservas petrolíferas españolas.— **Sección oficial.**— **Variedades:** Aclaración.—La presidencia del Consejo de Minería.—Ingenieros premiados.—¿Por qué se pudren las maderas de minas?—Banquete al Sr. González Llana.—Personal.— **Bibliografía.**—Consorcio del plomo en España.— **Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

Congreso Internacional de Geografía de Cambridge.

### SIGNIFICACION DE LAS LINEAS DE CONTRASTE TOPOGRAFICO

POR

A. CARBONELL T.F

Académico numerario de la Real Academia de Córdoba (España).

Analizando la razón de ser de las grandes líneas de contraste topográfico, se llega á la conclusión de las íntimas y estrechas relaciones que las ligan con los acontecimientos tectónicos. Toda línea fundamental geográfica se corresponde, es generalmente la significación de un acontecimiento tectónico más ó menos intenso, más ó menos lejano.

Una rápida escarpa, un rápido declive, una barrera pétreá, el tránsito de un paisaje de suaves ondulaciones á otro de características accidentadas, implica el hecho de una falla, de una zona de fracturación, el frontal de una cobijadura ó el rastro de un acontecimiento similar.

Los valores geográficos se enlazan así de una manera singular con los geológicos; el paisaje es una consecuencia de la geología, de la tectónica y de la erosión regional. Por esta serie de circunstancias aún se puede adelantar más en la comparación y llegar á priori á deducciones útiles.

Así podemos decir que todo contraste topográfico en donde la línea separatriz que determina el mismo no tenga una representación homogénea y con tendencia al paralelismo con la observada en primer término, ó es la consecuencia de una falla, ó representa el frontal de una cobijadura. En el primer caso hay que buscar el rastro de los planos ó llanos lístricos, al menos el vestigio de una penillanura; en el segundo, la manifestación del plegamiento original debe haber dejado su vestigio. A su vez los ejemplos de combaduras y plegamientos de estratos quedarán esquematizados en los sinclinales y anticlinales que rompen la monotonía de una meseta.

La infraestructura pétreá, desde el momento en

que queda expuesta al impulso de los agentes de la geodinámica externa, empieza á manifestarse, y el esqueleto pétreo del país va dejando adivinar los rasgos fundamentales de aquella, plegamientos, fracturas, orogénesis, composición petrográfica. Las fallas y, en general, las fracturas por razón de su origen tienden á manifestarse en formas más agrias y adustas que las plegaduras. Al mismo tiempo la falla implica el contacto de formaciones geológicas bien diferenciadas; es decir, que lleva consigo mayor mezcla en los derrubios de la erosión y en las tierras de labor en término final. Esto lleva como consecuencia un enriquecimiento en el agro.

Significanse así en las zonas de contraste topográfico originadas á expensas de fallas, una orla de tierras más ricas que las que cubren el macizo fronterero y la zona zaguera de la fractura en cuestión: orla que se extenderá, generalmente, según una faja á lo largo de la línea tectónica. Algo parecido sucede cuando la línea de contraste se debe á un plegamiento, pero en este caso generalmente la mezcla de los materiales de la erosión al pie de la eminencia es menos varia, la gea más pobre, el enriquecimiento del suelo se debe tan sólo al alto en la marcha que en estos casos suelen experimentar los derrubios de la erosión, al pasar de uno á otro sistema de acarreo hacia la depresión mayor.

El contraste topográfico, consecuencia de la acción erosiva, sólo puede tener lugar al hallar aquélla conjuntos petrográficos diferentes sobre los que ejercer su acción, diferencia originada por la composición química ó simplemente física. El caso de las terrazas, de las estratificaciones horizontales en donde existan variaciones de esa índole últimamente anotada, se nos ofrece sin una significación tectónica concreta en explicación del contraste topográfico; pero es que entonces, generalmente, las alineaciones que determinan ese contraste aparecen sinuosas, en tanto que cuando tales líneas son el reflejo de un hecho tectónico sobresaliente en general siguen monótonamente alineaciones rectilíneas en largos recorridos, en las que el motivo topográfico que choca, ya derivado de la fractura ó del plegamiento, persiste constantemente.

Se deduce de esta serie de hechos que á priori el análisis topográfico puede facilitar el análisis tectónico ulterior; en resumen, ser un avance de éste último, en el que para la solución de los grandes problemas geológicos que las grandes líneas tectónicas hacen concebir, estas últimas pueden suponerse de una manera llamativa al observar su traza en la porción de la superficie terrestre accesible á la observación.

La topografía es al fin la forma exterior en que se manifiestan las infraestructuras pétreas á través del manto de las tierras de acarreo, á través de los productos de la erosión, medio al fin de que la gea pueda asimilarse á la vida vegetativa.

Todo suceso de índole preponderante que sea la consecuencia de una variación notable en la composición de la infraestructura tiene necesariamente que estar reflejado en esa porción superficial que nos es ac-

cesible a la observación. Tiene que tener allí una manifestación, ofrecernos un indicio. Este no puede ser más que el contraste topográfico, desde el momento en que esos agentes exteriores van labrando paulatinamente la nueva faz de la tierra.

La Península Ibérica es pródiga en ejemplos que corroboran esa interesante relación entre las líneas de contraste topográfico y las líneas tectónicas fundamentales. Así sucede que en el Valle del Guadalquivir la escarpa que la Cordillera Penibética define al mismo es la manifestación de una línea tectónica muy interesante, que nos ofrece el brusco tránsito de series geológicas bien diferenciadas y en dispositivo diferente. Exista ó no en aquel lugar una línea de fractura, al menos allá queda plasmado el arrollador avance de la orogénesis alpina. Es decir, que esa línea del vivo contraste topográfico parece que se halla originada por un plegamiento sobre el cual, á causa de su significación y del alcance que ésta puede tener en la geología hispana se halla la discusión científica candente, y es posible que ahora las consideraciones geográfico-topográficas vengán en auxilio de las geológico-tectónicas para aportar luz cerca de la cuestión debatida.

Al Norte del Valle Andalúz, de la Campiña Bética, aparece otra línea de fuerte contraste topográfico, y en concordancia con ella al Norte de Córdoba tenemos la falla del Guadalquivir, separador de dos regiones naturales fundamentales, la Campiña al Sur, la Sierra Morena al Norte; separadora también de dos regiones geológicas completamente distintas, la Campiña terciaria-cuaternaria, la Sierra Morena paleozoico-hipogénica.

Ahora en este último caso considerado se nos ofrecen todas las manifestaciones externas á que precedentemente hemos aludido, la diferencia de los resultados de una erosión perseverante sobre estratos de composición diferente, la línea viva que persevera en la escarpa de la sierranía, la mezcla confusa de materiales muy diferenciados y el enriquecimiento de las tierras de labor. Al mismo tiempo, por las circunstancias especiales de situación, por el avance del Guadalquivir hacia la encía determinada por el escalón paleozoico, por la suave campiña que al Mediodía define el terciario, por toda esta serie de circunstancias, en este caso particular todo el acontecimiento tectónico se nos ofrece de manera más llamativa si cabe que en otros ejemplos similares, de los que el suelo español en concordancia con lo vario que aparece en toda clase de manifestaciones se nos muestra en realidad muy pródigo.

El Valle de los Pedroches, al Norte de Córdoba, aparece encajado en la Sierra Morena, limitado al Norte y al Sur por líneas de contraste topográfico que cierran el horizonte y que son la manifestación exterior de plegaduras y de fallas que el examen geológico ulterior nos permite concretar en forma que no ha lugar á dudas. Particularmente á estos efectos insistiremos en la falla del Guadalmez, que sigue desde Badajoz á Jaén en un recorrido de notable regularidad, donde el siluriano del Norte aparece en contacto discordante con los estratos del devoniano y del carbonífero del Sur.

Más al Norte, en la Mancha, el caso se repite; de una manera especial la línea de los montes de Toledo aparece definiéndonos el hecho característico de plegamientos de recias rocas que emergen en una meseta de depósitos blandos. Análoga es la forma en que vemos la Sierra del Guadarrama desde la llanura de Castilla la Nueva, por ejemplo, vista desde Madrid, ó el aspecto de la meseta castellana observada desde El Escorial, por lo que al contraste topográfico se refiere. Y aun todavía más al Norte el ejemplo de los Picos de Europa y el de los Pirineos ante las cuencas de Castilla la Vieja y del Ebro, aparecen como confirmación de las ideas anotadas, nuevas concordancias del contraste topográfico y de las líneas tectónicas fundamentales del país y del paisaje.

El caso de Europa, á su vez, es un ejemplo más en que el contraste topográfico aparece como sintomatización de la infraestructura geológica y en relación íntima y estrecha con las líneas tectónicas fundamentales. A tal efecto podríamos decir que la línea de los Alpes nos muestra el ejemplo por excelencia de ese hecho, por lo que se refiere al paisaje en Europa. Y que sus prolongaciones asiáticas permiten la extensión de ese suceso. Otras montañas alpinas, el Gran Atlas, nos ofrecen un ejemplo semejante en el continente africano.

Y así en análoga forma en cada continente, en cada sección universal, en cada unidad geográfica el contraste aparece en relación íntima con la tectónica en donde la topografía halla su explicación contundente.

Tal es el caso de la Cordillera Andina ante la llanura de la Pampa, que de una manera monótona se repite. Y similar es la significación en América del Norte de las Montañas Rocosas ante la Meseta del Misuri, ó la de los Apalaches al Este del río Ohio.

Los ejemplos, pues, en cada lugar y á cada paso se repiten; la analogía, pues, persiste. De una manera particular señalaremos para terminar, la semejanza de los casos que aparecen plasmados en la Córdoba española y en la Córdoba argentina, no en balde á la primera se bautizó por la semejanza de su emplazamiento con el de la segunda con el nombre de la capital del Califato de Occidente.

En la Córdoba española ya hemos indicado que el paisaje se caracteriza por el brusco contraste de la Campiña Bética y la Sierra Morena. También en la Córdoba argentina el contraste aparece plasmado en la llanura de la Pampa, equivalente á la Campiña Bética, y la Sierra de Córdoba, que emerge cual la Sierra Morena de una manera brusca é inopinada ante el plácido paisaje del Este.

Las líneas de contraste topográfico implican en su consecuencia, en la generalidad de los casos, la existencia de otras alineaciones tectónicas fundamentales en la infraestructura del país. Son, pues, un avance que nos permite vislumbrar la arquitectura pétreo de la región objeto de análisis.

## POSIBLE EXPLOTACION DE IMPORTANTES RESERVAS PETROLIFERAS ESPAÑOLAS

(Conclusión.)

La sonda nos dirá si en España podremos producir por ese procedimiento tan elemental. Es nuestra firme convicción que tendremos en ciertas zonas sondeos productivos (en otras ocasiones hemos dicho algo sobre ello), pero quizá bastase para resolver el problema del petróleo, en nuestro país, si los sondeos nos pusieran de manifiesto horizontes de arenas petrolíferas á profundidades explotables por pozos y galerías. Existen sondeos en la provincia de Cádiz, que han cortado capas susceptibles de explotarse por ese procedimiento. Otras iguales hay en la provincia de Burgos. Los sondeos actuales, confío, nos descubrirán otras nuevas, sin perjuicio de que algunos de ellos den sorpresas de otra naturaleza.

Pero ciéndonos nuevamente á los criaderos que se agotaron, bien por roturas ó por explotación por sondeos y á aquellos en que la sonda dé algo de petróleo, sin que por su cantidad pueda ser explotable por ese procedimiento, es decir, llegado el equilibrio de que hablábamos anteriormente, veamos lo que sucedería en tales capas, si las atacáramos por galerías de drenaje.

Al romperse el equilibrio, las burbujas de gas podrán nuevamente moverse con libertad y se elevarán lentamente del muro al techo de la capa; los hidrocarburos volverán á recobrar su libertad. Se iniciará una depresión gradual, que irá aumentando á medida que los gases escapen, hasta llegar á una nueva fase de presión constante, en el instante en que los desprendimientos gaseosos hayan terminado. En este momento, el obstáculo que las burbujas gaseosas oponían, como vimos antes, al movimiento de los líquidos, ha desaparecido, y éstos, libres de la resistencia que encontraban, fluirán lentamente hacia las partes inferiores, para reunirse en una corriente de petróleo que se formará sobre el muro de la capa, á lo largo de las galerías, por las que, con lentitud, irá discurriendo el aceite por canales practicados á ese efecto, y que desembocan en recipientes colectores.

De esta manera, y al revés de lo que pasaba cuando el criadero no comunicaba libremente con el aire, los escapes definitivos de gas en su corriente ascendente, facilitan el flujo del petróleo hacia abajo. Los líquidos y gases continuarán separadamente su peregrinación simultánea, siguiendo la dirección de las galerías, al mismo tiempo que el metano y los vapores de bencina que pueda haber entre el techo y las arenas petrolíferas, ejercerán sobre éstas una cierta presión vertical, que, sumada á la presión hidrostática del aceite, origina el movimiento descendente de éste en los frentes de tajo. La resultante de esas dos fuerzas, obliga á la corriente de petróleo á desplazarse en el plano vertical que pasa por el eje de la galería, describiendo una parábola.

Vemos, pues, el doble papel que desempeñan los gases. Primero, son el motor que hace fluir al petróleo

hacia el sondeo; más tarde, el obstáculo que impide su movimiento. Perdida su acción al desprenderse definitivamente, se inicia el rezumar de la capa, saliendo el petróleo con una gran lentitud, pues á pesar de las fuerzas que ya hemos dicho ayudan su salida, hay otras que se oponen, como el rozamiento con las arenas, más ó menos cimentadas de arcilla y carbonato de cal, agravado por la viscosidad del aceite.

Este rezumar de las paredes de las galerías y frentes de tajo continúa, mientras el avance prosiga, hasta llegar á los límites de la explotación. Llegado este momento en que se detiene, irá disminuyendo lentamente la exudación de la galería, hasta que desaparezca por haberse desprendido todo el aceite de rezumo. A partir de este instante, se inicia una nueva y última fase, de equilibrio constante, en la cual quedan aún grandes cantidades de petróleo adherido á las arenas. Este petróleo ya no puede extraerse al exterior más que con la roca misma.

Las manifestaciones de petróleo que tenemos en España, repartidas superficialmente en distintas zonas perfectamente caracterizadas, prueban de una manera terminante la existencia de yacimientos petrolíferos. Ahora bien, ¿qué grado de riqueza podrá ser el suyo?, ó mejor dicho, ¿en cuántos de los tres estados que hemos definido anteriormente, se encontrarán?

Para encontrar criaderos en la primera fase descrita, es necesario, como base fundamental, la existencia de una estratigrafía favorable y la ausencia de fallas y grietas. Anticlinales íntimamente ligados á señales exteriores, tenemos bastantes. Pero, ¿se conservan en toda su integridad? A nuestro juicio, los hay que reúnen excelentes condiciones de ser criaderos productivos. Pero, además, ¿el hecho de existir fallas en las proximidades de ellos puede considerarse como carácter seguro para su exclusión? Nosotros creemos que no. Puede haber anticlinales en esas condiciones que, al ser interrogados por la sonda, nos respondan con una abundante cantidad de aceite. Si la acumulación es anterior á la formación de la rotura, es evidente que así sea, pues si ésta llega al anticlinal en las ramas, á bastante distancia de la línea de eje, se producirá la primera fase de pérdida que hemos estudiado, y que por las razones dadas, se comprende que afectará no á todo el criadero, sino que su acción será local, alcanzando tan sólo á una zona limitada, de la que fluirá el aceite hasta la superficie. Ese aceite, en este caso, en lugar de ser indicio desfavorable, se convierte en guía preciosa de sondeos productivos. No hay que olvidar que hay ocasiones en que las mismas fallas han sido centros de acumulación; pero aun considerando que todo el aceite de flujo se haya perdido, es decir, colocándonos en la segunda fase estudiada, podremos deducir enseñanzas valiosísimas de los sondeos que los corten.

Desconocemos las bases del concurso para la adjudicación del sondeo dado, aunque suponemos que por tratarse de uno de investigación, se habrá impuesto la condición de que el aparato de perforación sea mixto ó «combinado», es decir, capaz de trabajar á percusión ó por rotación.

Disponiendo de un tren que en el instante de llegar á un horizonte petrolífero, pueda trabajar á rotación, se podría llegar á conclusiones interesantísimas, aun cuando del pozo no se obtuviera el anhelado chorro de petróleo. Debería procederse á la extracción, con todo cuidado, de un testigo en toda la longitud del corte de la capa, con lo cual, además de tener datos para otras deducciones, podríamos llegar á saber, cuando menos, la cantidad de aceite adherente que encerraban las arenas, y aún llegar á deducir un tanto por ciento, muy aproximado, del que fuera susceptible de obtenerse por exudación en una explotación por galerías. De esta manera, aun cuando el sondeo hubiera sido estéril, como tal, no se habría perdido el tiempo ni el dinero empleado en él, puesto que podríamos sacar consecuencias importantísimas en cuanto á la posible explotación, con rendimiento, de la capa petrolífera atravesada.

De los sondeos que en otro tiempo se dieron en la provincia de Cádiz, se habrían podido deducir esas conclusiones, si no se hubieran dado sin espíritu científico de ninguna clase, sino solamente con el ánimo de encontrar el petróleo en chorro surgente. Nosotros conocemos sondeos en esa provincia, en los cuales, al cabo de los años de estar abandonados, se pueden recoger pequeñas cantidades de aceite que fluye de las capas atravesadas y sobrenada en la parte superior de la columna líquida que los anega. En alguno de ellos, ese aceite procede de capas cortadas á profundidad fácilmente accesible por medio de pozos.

Aunque prácticamente, puesto que las cantidades de aceite que pueden recogerse, y que personalmente hemos recogido en dos de los sondeos á que nos referimos, puede considerarse que se ha llegado en ellos al estado de equilibrio á que antes nos referíamos, teóricamente no es así, pues el hecho de fluir petróleo prueba que aún queda un excedente, por pequeñísimo que sea, sobre el que pueda obtenerse, por exudación de la capa, al romper el equilibrio por medio de galerías; es decir, que éste podrá obtenerse en la cantidad proporcional al estado de compresión de las arenas, á las sustancias extrañas que las enmascaren y á los gases que pueda encerrar todavía el criadero.

Creemos, por lo tanto, que esas capas muy bien pudieran ser susceptibles de una explotación por drenaje, y, desde luego, por extracción al exterior de las arenas, cuya cantidad de aceite adherente es forzoso que sea grande.

De la misma suerte, en la provincia de Burgos hay capas de arenas capaces de dar excelentes rendimientos, algunas de ellas bien superficiales por cierto.

Podría creerse que estos juicios son hartamente empíricos, y, sin embargo, no es así. De los testigos que se obtengan al hacer un sondeo de exploración puede deducirse, desde luego, la potencia de la capa atravesada, la naturaleza de las arenas, su grado de pureza, su compresión y la cantidad de aceite adherente que encierran. Estos datos, con el conocimiento del techo de la capa, profundidad de explotación, etc., pueden servir de mucho para saber si su explotación sería remunera-

adora. Es decir, que contando tan solo con el aceite adherente, podemos llegar á tener un conocimiento tan exacto como el que podamos tener al planear, por ejemplo, una futura explotación de un criadero de hulla.

Si en el sondeo ha llegado á obtenerse aceite por flujo, aunque la cantidad sea pequeña, podremos contar en la futura explotación de la capa, no sólo con el aceite adherente, sino además con una cierta cantidad de petróleo susceptible de obtenerse en las galerías, por rezumo, lo que haría disminuir notablemente el precio de costo del aceite total obtenido.

Habiendo flujo en el sondeo, puede asegurarse que la cantidad de aceite de exudación será importante. No es posible, desde luego, fijarla con exactitud, si bien se han hecho una infinidad de ensayos en los laboratorios que, naturalmente, han dado resultados distintos, según la naturaleza de la arena empleada, los elementos extraños que encierre, su grado de compresión y la densidad del aceite empleado en las experiencias. Sin embargo, se ha llegado á unas medias finales aproximadas, representadas por los siguientes números, á saturación:

	Arena suelta. — Por ciento.	Arena comprimida. — Por ciento.
Poder de absorción y volumen....	40	27
Aceite de fino y de rezumo.....	12	9
Aceite adherente.....	27	18

Densidad del aceite, 0,88.

La práctica ha confirmado que la explotación por sondeo llevado á su límite, es decir, entre el petróleo surgente á chorro y el obtenido por medio de bombas, auxiliado en su última fase por explosivos, no es susceptible de dar, como ya antes hemos dicho, más que un quinto, en números redondos, del total del aceite contenido en el criadero.

Siendo el 27 por 100 el total que puede contener la capa petrolífera en el caso más favorable en que el criadero esté saturado, sólo se podrá obtener por medio de sondeos un 5,4 por 100 del volumen de la capa. Como el petróleo de flujo y de rezumo representa un 9 por 100, y por sondeo no puede extraerse más que el que se desprenda por flujo, quedará un remanente de un 3,6 por 100, capaz de salir por exudación cuando se ataque la capa por galerías.

Si un sondeo llega á tener en la boca del pozo alguna cantidad de petróleo nos demuestra que la capa cortada poseía aceite en condiciones de fluir; y siendo así que éste es el primero que se pierde, contendrá, como es lógico, el aceite adherente y de rezumo en su totalidad. Esta cantidad puede estimarse, por término medio, en unos 200 litros por metro cúbico de arenas. Conocemos nosotros capas de arenas petrolíferas españolas, cuyos análisis han dado cifras muy aproximadas á esa. Las muestras fueron tomadas de arenas extraídas de un pocillo, ya hundido, de escasa profundidad, en un afloramiento en Basconcillos del Tozo (Burgos),

Siguiendo las experiencias para poder llegar á resultados prácticos en cuanto á tonelaje se refiere, se ha visto que en capas agotadas por sondeos, prácticamente horizontales con buzamientos de 5° y 6° y potencias de 2,50 á 3 metros, el rendimiento por metro de avance es de unas 10 toneladas. Esta cifra es superior en capas de más potencia y más inclinadas.

Fácilmente se puede comprender que con los precios que rigen actualmente en el mercado de combustibles líquidos y una producción parecida, las explotaciones por pozos y galerías á no muy grandes profundidades, tienen que ser remuneradoras. Sin embargo, se podría objetar: ¿el petróleo así obtenido podría competir en el mercado nacional con el que se importa de otros países que lo producen por medio de sondeos? Vamos á demostrarlo por medio de un ejemplo.

Supongamos que se quiere explotar por pozos y galerías un yacimiento agotado por sondeos, ó cuyas investigaciones por perforación han demostrado que pertenece á los que hemos clasificado en segundo lugar. Rendimiento al sondeo, nulo; escasas manifestaciones de aceite en la boca del mismo. Consideremos, además, que sea una capa (desde luego poca profunda) de poca extensión, cuya explotación se dé por terminada con 15 kilómetros de galería. Admitiendo la cifra de 10 toneladas por metro de avance, que hemos visto antes, la mina producirá 150.000 toneladas de aceite por exudación ó rezumo.

Según Hager, el rendimiento medio de los sondeos productivos americanos, es de 1.478 metros cúbicos, que nosotros vamos á elevar para nuestro cálculo á 1.300 toneladas. Será preciso perforar, pues, 150.000 : 1.300 = 115,4 (116 en números redondos) sondeos productivos en terrenos vírgenes, para llegar á obtener la cantidad de petróleo que daría la explotación imaginaria, por galerías, que consideramos. Como la media de los sondeos productivos de ese país es el 50 por 100 de las perforaciones hechas, vamos que habría que realizar 232 sondeos para ponerlos en iguales condiciones de producción.

Consideremos que el tiempo invertido en dos explotaciones simultáneas parecidas sea el mismo (de no serlo será desfavorable para el sondeo). ¿Es que una explotación subterránea, que consiste exclusivamente en un pozo, por ejemplo, de cien metros y 15 kilómetros de galería, puede costar más que el díneral que representan 232 sondeos, aunque no sean más que de 300 ó 400 metros de profundidad? Quien haya proyectado un sondeo y visto una mina puede contestar categóricamente que no.

Imaginemos, pues, que el poner en bocamina el mismo tonelaje de petróleo, cueste idénticos desembolsos en ambos casos, y tendremos precios de costo por unidad idénticos. Es decir, cabe la competencia.

Se nos dirá á esto que, para llegar á tener yacimientos susceptibles de explotación por pozos y galerías, es necesario primero descubrirlos mediante sondeos. Evidentemente.

Por la Prensa hemos sabido que el Ministerio de Fomento estudia un presupuesto de 150 millones de

pesetas para un plan completo de investigaciones petrolíferas. Si ese presupuesto se aprueba y esos millones se gastan como es debido, el Estado será quien ponga al descubierto la riqueza apetecida, y los capitales que entonces se empleen en las explotaciones, tendrán su debida remuneración.

Hay que fijarse bien que me pongo siempre en el caso tan desfavorable, como es el de que todos los sondeos sean de resultado negativo; bastará, tan sólo, con que se corten capas de arenas petrolíferas poco profundas, y que den manifestaciones de aceite en la boca del pozo, resultados muy fáciles de conseguir, dadas las muchas manifestaciones superficiales que hay en España, si los emplazamientos se estudian bien, que sí se estudiarán. Pues aún en ese caso, España podrá tener petróleo propio (los escasos sondeos dados hasta ahora han cortado en algunos casos horizontes de arenas petrolíferas en esas condiciones).

Nuestra opinión es bien distinta de las circunstancias poco afortunadas que pintamos, pues tenemos el firme convencimiento de que con un plan racional de perforaciones, y el dinero suficiente para desenvolverlo, se ha de llegar á resultados muy halagüeños.

Al Estado corresponde, pues, con la siembra de unos millones, hacer nacer el fruto, que la nación recogerá después.

FLORENTINO VILLANUEVA  
Ingeniero de Minas.

## Sección oficial.

### Real decreto relativo á la designación del profesorado de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas

#### EXPOSICIÓN

Señor: Preocupación constante de la Junta de Profesores de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas ha sido la de procurar á todo trance realizar la selección del Profesorado por aquellos métodos que exigen las obligaciones de la enseñanza, más complejas cada día si ha de recibir el ingeniero aquel grado de cultura científica que reclama crecientemente el desarrollo de los grandes pueblos. Mas la rigidez de los preceptos reglamentarios en orden á la provisión de destinos en los diversos Cuerpos de Ingeniería civil, impiden llevar á la práctica con la amplitud debida aquella rigurosa selección, por cuyo motivo la expresada Junta se creyó en el caso de elevar al Ministerio de Fomento una razonada mocion, proponiendo las reformas que sería preciso introducir en dichos preceptos para poder dar realidad práctica á sus orientaciones en asunto de tan señalado relieve y capital importancia.

Claro es que no pueden comprenderse todas las enseñanzas de aquella Escuela en el mismo orden, por lo que á la designación del Profesorado se refiere. Asignaturas hay que responden á lo que pudiéramos llamar cultura general del ingeniero comunes por consiguiente á las distintas especialidades, mientras que otras materias ofrecen singularidades que exigen condiciones especiales en los que han de explicarse, y que en muchas ocasiones, cuando menos, habrán de poseer juntamente con el más destacado relieve científico, una práctica dilatada al servicio de las industrias que con las enseñanzas se relacionan.

A ello procuró atender siempre el Claustro de la Escuela en sus propuestas, sin ignorar las dificultades que habría de

hallar para convencer en muchas ocasiones á ingenieros mercedarios de la necesidad de aceptar los cargos del Profesorado con abandono de aquellas otras actividades que ejercían con provecho innegable para el país y mayores ventajas económicas para sí mismos. No podía ofrecerles siquiera la Escuela aquella libertad discrecional que disfrutaban muchos profesores de otros países para poder atender a esas otras actividades, también necesarias al bien público, utilizando servicios de profesores auxiliares, ya que para más de veinte clases sólo cinco existen en la Escuela.

Constituyeron también en más de una ocasión invencibles obstáculos los que representaban los mismos preceptos administrativos, sin la flexibilidad precisa para adaptarse á peculiares exigencias de aspectos fundamentales de la enseñanza.

Para ésta, en efecto, la designación de aquel que sienta y posea la vocación y las condiciones de la Cátedra con olvido de todas las demandas del escalafón, y si necesario fuera, en casos excepcionales poco probables ciertamente, pero posibles, hasta requiriendo el concurso de los que extraños á la Corporación pueden honrarla y servirla con su sabiduría y con su esfuerzo.

En resumen, Señor, se hace necesario dar á los preceptos que regulan la provisión de las plazas de profesor de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, la elasticidad necesaria para que cuando se trata de ciertas asignaturas de aplicación pueda recaer el nombramiento en personas de reconocida competencia científica é industrial, pudiendo así mismo hacerse compatible el desempeño de la función docente oficial con el servicio á industrias de carácter particular y adscribir á la Cátedra, cuando preciso sea, un profesor auxiliar que colabore con el numerario en aquella función docente.

Fundado en las consideraciones anteriores y de conformidad con la propuesta formulada por la Junta de Profesores de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de proponer á la aprobación de V. M. el presente proyecto de decreto.

Madrid, 4 de Enero de 1929. — Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

#### REAL DECRETO NÚM. 79

De acuerdo con el Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º La designación del profesorado de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas se hará por propuesta libre del Claustro, dirigida al ministro de Fomento, pudiendo recaer aquélla en ingenieros que no hubieran solicitado la cátedra declarada vacante y debiendo conferirse, cuando se trate de ciertas asignaturas de aplicación, precisamente á ingenieros que además de las otras circunstancias necesarias, hayan destacado singularmente en el servicio de las industrias que con esas asignaturas se relacionan.

Art. 2.º En casos excepcionales y previas las formalidades oportunas, podrá recaer la propuesta en personas que no posean el título de la especialidad de la Escuela.

Art. 3.º La Junta de Profesores podrá autorizar la compatibilidad de la enseñanza de la asignatura con otras actividades ó ocupaciones relacionadas con la profesión, adscribiendo á la cátedra un profesor auxiliar para que cumplimente las instrucciones que reciba del profesor numerario en su caso.

Art. 4.º En consonancia con lo anterior, queda autorizado el Ministerio de Fomento para ampliar en lo que sea ne-

cesario el número de profesores auxiliares de la referida Escuela.

Art. 5.º Por dicho Ministerio se dictarán las disposiciones que sean precisas para el cumplimiento de lo preceptuado en el presente decreto, que tanto derogadas las que se opongan á lo consignado en el mismo.

Dado en Palacio á 4 de Enero de 1929. — ALFONSO. — El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

#### Concurso público para la ejecución de un reconocimiento por sondeos en la provincia de Burgos.

En la *Gaceta* del 5 de Enero de 1929 y con arreglo á lo dispuesto en el Real decreto de 14 de Diciembre de 1928 y á los efectos y en cumplimiento de la Real orden de esta fecha, se abre concurso público para contratar la ejecución de los reconocimientos por sondeo, propuestos por el Instituto Geológico y Minero de España, de la parte occidental de la presunta cuenca carbonífera de la provincia de Burgos.

El pliego de condiciones y los planos con el emplazamiento de dichos sondeos se hallarán de manifiesto en el Instituto Geológico, Cristóbal Bordin, 12, todos los días hábiles, de diez á trece, hasta el 28 de Enero de 1929.

#### Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

##### LIBRO V

##### ESCUELAS INDUSTRIALES

Artículo 1.º Las Escuelas industriales tienen por finalidad formar el personal auxiliar del ingeniero industrial capacitado, además, suficientemente para suplir á los ingenieros en los casos en que la índole de la industria lo permita. Igualmente podrán sustituir á éstos en aquellos aspectos legales para los que estén autorizados, siempre que alcancen el grado de ayudante industrial á que se refiere el artículo 14.

Art. 2.º Las Escuelas industriales podrán estar regidas por el Patronato local que determina el art. 18 del libro I ó por un Patronato especial. En este caso, el Patronato de la Escuela estará constituido por:

- a) El director y tres profesores numerarios y un profesor auxiliar, que actuará de secretario.
- b) Dos técnicos especialistas que, sin ser profesores ni dedicarse á otra enseñanza oficial ó privada, pertenezcan al Claustro extraordinario de la Escuela y sean propuestos por éste.
- c) Dos representantes de las industrias de la región donde radique la Escuela, á propuesta de la Cámara de Industria.
- d) El ingeniero jefe de Industrias de la zona.
- e) Aquellas personas naturales ó jurídicas que contribuyan al sostenimiento de la Escuela con un 15 por 100 por lo menos de sus gastos.
- f) Todas aquellas otras personas que, á propuesta del presidente, y con informe de la Junta Central de Formación técnica industrial cooperen materialmente, sea con capital ó con máquinas y elementos de enseñanza de alguna consideración, al sostenimiento de la Escuela.
- g) Un representante del Ministerio de Hacienda.
- h) El inspector de Formación técnica de la zona que tendrá voz y voto en las reuniones del Patronato; de este

(1) Véase el número anterior.

veto podrá apelar el Patronato ante la Junta Central de Formación técnica industrial cuando lo crea inadecuado ó injustificado.

Las designaciones hechas serán sometidas á la aprobación del Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, previo informe de la citada Junta central, por conducto del director de la Escuela. El ministro designará de entre sus miembros el presidente.

Los Patronatos se renovarán por mitad de sus miembros efectivos cada tres años, pudiendo ser reelegidos los que por el tiempo transcurrido les correspondía cesar en el cargo.

Art. 3.º Los Patronatos de las Escuelas industriales tendrán capacidad jurídica para adquirir, poseer, administrar y transmitir bienes de todas clases relacionados con sus fines.

Art. 4.º Los Patronatos tendrán las siguientes funciones propias:

- a) Velar por el estricto cumplimiento de la Carta fundacional por la que se ha de regir la Escuela correspondiente y el mismo Patronato.
- b) Proponer á la Superioridad, previo informe de la Junta Central de Formación técnica industrial, las modificaciones que á su juicio deban introducirse en dicha carta.
- c) Administrar los fondos y velar por la conservación y utilización adecuada de los valores muebles é inmuebles de que disponga para sus fines.
- d) Seleccionar los alumnos que hayan de disfrutar las becas con arreglo á las normas establecidas por los Institutos de Orientación y Selección profesional.

Art. 5.º Cada Escuela se regirá por una Carta fundacional expedida por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria á propuesta de los Patronatos y previo informe de la Junta Central de Formación técnica industrial.

Art. 6.º La Carta fundacional de cada Escuela comprenderá:

- a) Organización y administración de todos los servicios internos de la Escuela.
- b) Distribución del trabajo y del tiempo de permanencia en la Escuela, tanto del personal docente como de los alumnos.
- c) Organización pedagógica y técnica de todos los estudios de la Escuela, conforme á las propuestas de los Claustros.
- d) Reglas para el nombramiento del personal que no pertenezca á las plantillas oficiales y al que se encomienden servicios.
- e) Bases de inversión de los ingresos en metálico que reciba la Escuela por todos conceptos.
- f) Todo aquello que la Escuela estime oportuno proponer y la Superioridad aprobar en relación con la Carta fundacional.

Si la Escuela organiza su Patronato especial deberá estipularse también el régimen de éste.

Art. 7.º El ingreso en las Escuelas industriales no podrá hacerse antes de haber cumplido los catorce años de edad, siendo precisas las condiciones alternativas siguientes:

1.º Haber terminado la formación técnica de maestro industrial ó artesano en una Escuela oficial.

2.º Haber terminado los estudios del Bachillerato elemental y examinarse de las materias que, no figurando en los planes de éste, figuran en los estudios de formación técnica del maestro industrial.

Los Cuestionarios de estos exámenes complementarios se redactarán de manera á dar las mayores facilidades para el acceso de los obreros y de la clase media á estos estudios.

A este sólo efecto, las materias que, como minimum, habrá de tener aprobadas el maestro industrial ó artesano serán las siguientes: Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría y sus complementos, Mecánica general, Física general, Nociones de Química, Historia general y especial de España, Nociones de motores y de máquinas, Geografía, Expresión gramatical, Francés, Economía industrial y Dibujo.

Art. 8.º En cada Escuela industrial se cursarán en un período de dos años los estudios necesarios para la obtención del título de perito industrial, en consonancia con los fines del art. 10 del presente libro, y además, mediante los estudios y trabajos de especialización, se podrá obtener en ellas el grado de técnico industrial de la especialidad ó especialidades que en cada Escuela se hallen establecidas, á propuesta de los Patronatos respectivos y mediante informe favorable de la Junta Central.

Para matricularse en estos estudios abonarán los alumnos los mismos derechos y en igual forma que en los Institutos de segunda enseñanza. También abonarán 25 pesetas en metálico por cada curso en concepto de derechos de prácticas.

Art. 9.º Ningún Patronato podrá solicitar el establecimiento de las enseñanzas de perito y técnico si no se halla desarrollada suficientemente en la localidad, á juicio de la Junta Central y vistos los censos profesionales de los oficios locales, la formación técnica de obrero industrial y del artesano.

Se exceptúa de esta prohibición á los Patronatos correspondientes á localidades donde haya habido más de cinco años seguidos enseñanzas de peritos con más de 50 alumnos oficiales matriculados, siempre que los censos profesionales de la especialidad que se pretendiera implantar así lo justificara y se contara con material suficiente para que sin aumento de gasto extraordinario se pudieran implantar dignamente las enseñanzas correspondientes.

En todo caso será necesario el informe favorable previo de la Junta Central.

Art. 10. Los estudios verificados en las Escuelas Indus-

## ORENSTEIN Y KOPPEL

Arthur Koppel S. A.

MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de  
**Material para ferrocarriles mineros,  
LOCOMOTORAS**

de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

**PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS**

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

triales durante los dos primeros años, serán de carácter general, técnico y práctico y de complementos de preparación científica, transcurridos los cuales y mediante las pruebas que reglamentariamente procedan, darán derecho a la obtención del título de perito industrial, que además de facultar para los trabajos profesionales que el prestigio del título pueda tener cerca de la industria, facultará para ingresar en la Escuela de Ingenieros Industriales en las condiciones especiales que se fijarán en el libro sexto de este Estatuto. Dicho título será expedido por el Patronato correspondiente.

Art. 11. Los que siguieran la formación de especialización a que se refiere el art. 9.º podrán obtener el grado de técnico industrial de la especialidad correspondiente en las condiciones a que se refiere el artículo siguiente, grado que será necesario obtener a los efectos del art. 15.

Art. 12. El grado de técnico especialista será expedido por el Ministerio, previa certificación de la Escuela correspondiente y previo ejercicio de reválida ante un Tribunal mixto de profesores oficiales que podrán ser de la misma Escuela, y de industriales de la especialidad correspondiente. Se deberá acreditar, además, haber trabajado doce meses en fábrica ó taller de la especialidad y bajo la inspección de la misma Escuela.

(Continuará.)

## Variedades.

**Aclaración.**—En nuestro número anterior y por un error de imprenta, apareció sin firma el interesante artículo *Mer-*

*cado de piritas*; seguramente nuestros lectores habrán subsanado dicho error al suponer, muy justificadamente, que el citado artículo se debe a la competente é ingeniosa pluma de nuestro querido colaborador el Sr. Fernández Balbuena.

**La Presidencia de Consejo de Minería.**—Ha sido nombrado presidente del Consejo de Minería D. Sebastián Saenz Santa María, siéndonos muy grato saludar a tan ilustre jefe y felicitarle por su ascenso a la Jefatura del Cuerpo de Minas que tendrá un digno representante en tan prestigioso ingeniero.

**Ingenieros premiados.**—En el concurso correspondiente al ejercicio económico de 1928 sobre tema de la especialidad entre ingenieros de Minas, han sido premiados los siguientes ingenieros: Sierra y Solch con 6.000 pesetas, Simón Saint Bois con 5.000 y Torón Villegas con 4.000.

Felicitemos a tan distinguidos compañeros que con sus trabajos enaltecen el prestigio de la Corporación.

**¿Por qué se pudren las maderas de mina?.**—El Departamento de Minas de los Estados Unidos ha publicado en su Boletín 33 «Métodos y coste del tratamiento de las maderas de mina», de cuyo estudio son autores L. D. Tracy y N. A. Tolch, y en el cual dan los resultados de los procedimientos utilizados en esta industria que ha tratado en 1928 8.000.000 de metros cúbicos de madera, de la cual más de la mitad fué utilizada para traviesas de ferrocarril.

La podredumbre de la madera es debida a la destrucción de la substancia vegetal por determinados hongos, cuyas esporas son transportadas por la corriente de aire y es favorecida por una atmósfera caliente (25 a 33º) y húmeda; una ventilación activa es, pues, esencial para su buena conservación.

El principio de la impregnación es formar, por medio de una materia tóxica para dichos hongos, una capa de protección en la cual no puedan vivir. Para obtener un buen resultado es necesario, no solamente pelar y secar la madera, sino también trabajarla antes del tratamiento; toda entalladura ó corte hecho en una madera impregnada, rompe la capa de protección y permite a los hongos establecerse y desarrollarse. Un taller de carpintería en la superficie es por consiguiente económico, puesto que permite utilizar toda la madera y ahorra tiempo al minero.

Aparte de su toxicidad el preservativo debe presentar las cualidades siguientes: ser de larga duración, de bajo precio, fácil de inyectar y de manipular, no corrosivo para los metales, incombustible y sin peligro para los mineros.

De los actualmente empleados, el más eficaz y el más duradero parece ser la creosota pura ó diluida en alquitrán de hulla; se la desecha algunas veces porque es de manejo poco fácil y cara. La eficacia de la creosota procedente del alquitrán de madera no está demostrada y la del petróleo es nula: habiéndose también intentado hacer una emulsión con cloruro de zinc. La destilación de la hulla a baja temperatura podrá dar importantes cantidades de alquitrán y creosota, pero se tienen pocas indicaciones sobre su valor. El cloruro de zinc tiene en cambio la ventaja de un precio reducido y da excelentes resultados, siendo muy utilizado en los ferrocarriles. El arsénico, subproducto de las fundiciones de cobre, da lugar a ensayos muy activos. Los otros preservativos son poco empleados en América, debiendo desconfiarse de los productos cuya composición no se puede comprobar.

Los procedimientos de pintado, inmersión en frío ó en caliente, cuyos gastos de primer establecimiento son peque-

ños, prolongan muy poco la vida de las maderas; los procedimientos más costosos, por baños sucesivos calientes y fríos, y sobre todo aquellos donde interviene la presión, con ó sin acción previa de vacío, aseguran por término medio una duración de dos a cuatro veces la de una madera no impregnada.

Los autores dan el coste de las instalaciones y el precio de los distintos tratamientos, así como las características *standard* establecidas para ellos por la «American Wood Preservers' Association».

**Baquete al Sr. González Llana.**—El sábado 12 obsequiarán con un banquete en el Hotel Ruiz al Sr. González Llana sus compañeros los ingenieros de Minas, por la meritoria labor que ha desarrollado en la Comisión de Presupuestos.

Al acto están invitados el exministro, director general de Minas y director de Previsión y Corporaciones.

La Asociación de Ingenieros ha cursado las correspondientes invitaciones.

**Personal.**—Con motivo de la jubilación de D. José María Rubio y Muñoz, ha sido nombrado para la presidencia del Consejo D. Sebastián Sáenz Santa María; presidente de Sección D. Antonio Semprún y Aranda, inspector general D. Mauro Díaz-Caneja; ingeniero jefe de primera D. María José Carlos Tabares de Tolentino é ingeniero jefe de segunda D. Manuel Saucha Gala.

—Ha sido nombrado ingeniero del Laboratorio Químico Industrial de la Escuela de Minas D. Luis Basale y Cotoner.

—Entre los ingenieros que han terminado recientemente la carrera han sido colocados: Jesús Tuero y Seminario, en la Fabrica de Miero; Edmundo Roca Díez, en Tascalvosa (Estados Unidos) signiando un curso de flotación; Manuel G. Bancés, en la Real Compañía Asturiana; Juan José Oñden, en Vilablino; Ricardo González Buenaventura, en Merse; Rafael Campo Moreno, en la Contrata del Salto del Alberche, y Gonzalo Payá Villa Llana, en la Siderúrgica del Mediterráneo.

## Bibliografía.

MANUAL DEL INGENIERO. III tomo. Hütt. Traducido por R. Hernández—Gustavo Gill, editor, Barcelona, calle de Enrique Granados, 45 Precio, 16 pesetas.

Tan interesante y de tanto valor para el ingeniero como los tomos anteriores, es este que acaba de aparecer y que une a la esmerada traducción y presentación una serie de índices que facilitan extraordinariamente su manejo.

En él podrá encontrar el ingeniero y el arquitecto todo lo que pueda interesarle en las materias que abarca, las cuales trata con verdadera extensión y claridad. De la importancia de su contenido puede juzgarse por la siguiente enumeración de los títulos de los capítulos revisados casi todos ellos por especialistas en la materia:

Capítulos: I. Topografía, II. Estática de las construcciones, III. Fundaciones, IV. Hormigón armado, V. Construcción de edificios, VI. Ventilación y calefacción, VII. Edificios industriales, VIII. Máquinas empleadas en construcción, IX. Construcciones hidráulicas, X. Saltos de agua, XI. Embalses y pantanos, XII. Construcción de caminos, XIII. Urbanización de poblaciones, XIV. Abastecimiento de aguas, XV. Saneamiento de poblaciones, XVI. Ferrocarriles, y XVII. Construcción de puentes.

## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, á tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Enero, conforme se expresa á continuación:

#### 1.º Cotizaciones medias del mes de Diciembre de 1928.

Plomo:

Al contado, £ 21.6.10 2/19; á plazos, £ 21.14.7 5/19; pro medio, £ 21.10.8 13/19, ó sea en decimales £ 21,536.

Plata:

Al contado, peniques 28,42; á plazos, 28,56; promedio, 28,49.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 29,91.

2.º *Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque é impuestos.*

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º *Deducción correspondiente á la plata, por flete y seguro.* 2 por 100 de la cotización media.

4.º *Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra sobre muelle puerto.*

$$Pm = \frac{(21,536 \times 0,985 - 0,50) \times 29,91 \times 1,000}{1,016} - E =$$

69,76 pesetas — E

ó sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona ó Rentería, Pm = 609,76 — 13,50 = 596,26 pesetas.

Málaga ó Sevilla, Pm = 609,76 — 15,00 = 594,76 pesetas.

5.º *Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).*

Para las fundiciones de:

Cartagena ó Rentería, 596,26 — 0,00 = 596,26 pesetas.

Málaga, 594,76 — 0,00 = 594,76 pesetas.

Bellmunt, 596,26 — 9,75 = 586,51 pesetas.

Peñarroya, 594,76 — 15,15 = 579,61 pesetas.

Linares, 594,76 — 31,35 = 563,41 pesetas.

6.º *Precios por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen á las fundiciones. (P = Pf. × 0,955).*

Para las fundiciones de:

Cartagena ó Rentería, 596,26 × 0,955 = 569,43 pesetas.

Málaga, 594,76 × 0,955 = 568,00 pesetas.

Bellmunt, 586,51 × 0,955 = 560,12 pesetas.

Peñarroya, 579,61 × 0,955 = 553,53 pesetas.

Linares, 563,41 × 0,955 = 538,05 pesetas.

7.º *Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales*

$$P = \frac{28,49 \times 29,91 \times 1,000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 111,88 \text{ pesetas.}$$

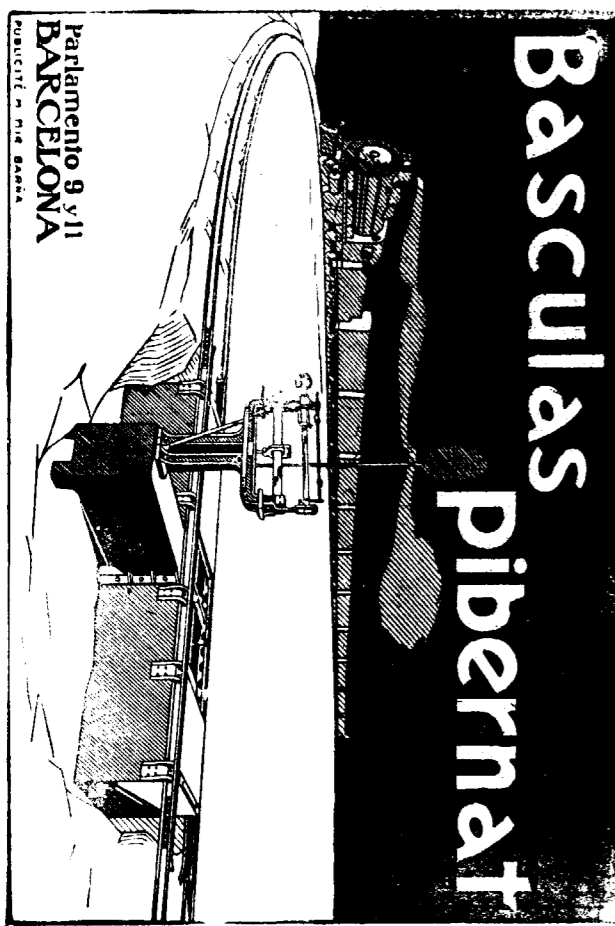
8.º *Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral con ley básica del 65 por 100 de plomo.*

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por bajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º *Acarreos y transportes de los minerales.*

Los gastos por estos conceptos, desde las minas á las fundiciones (ó hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para



los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 7 de Enero de 1929. — Consorcio del Plomo en España: el secretario, *Enrique Lacasa*.

#### Precios del plomo viejo, en barras y elaborado

Por Real orden de 29 de Diciembre de 1928 se fijan para el mes de Enero y para la venta del plomo en barra, tubos, planchas y perdigones los mismos precios que rigieron el mes de Diciembre.

### ANUNCIOS

**ANÁLISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

Equipos de soldadura de arco eléctrico y electrodos R. Sarazin.  
Fábricas de cemento y calces E. Cornet. Fábricas de comprimidos de cemento y asfalto, ladrillos sílico calcareo y de arena con cal y cemento Bernhardt Sohn. Fábricas de cerámica Lobin et Druge. Hormigoneras. Machacadoras.  
**TOMAS DE ALBERTI** Apartado 421.  
Madrid.

**Vendo** cuarenta mil tablas de pino para minas, de 1,30 x 17 x 3 de las cuales ocho mil s/v. estación A hondiguilla Villaviciosa, y las demás s/v. estación Cercadilla (Córdoba) a 0,70 pesetas tabla; 800 Rollizos de 12, 14 y 16 centímetros, punta delgada, varios largos, siendo la mayor cantidad en grueso de 14 centímetros y más de 16 que de 12, a pesetas 1,40 metro lineal s/v primera estación citada.

Para más datos pueden dirigirse a Blas García Castellón, en Villaviciosa de Córdoba.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.** — El mercado del cobre ha estado muy animado esta semana. Los *stocks* del *standard* son muy pequeños, lo que seguramente habrá influido en el aumento de los precios. En América las cotizaciones también han experimentado un avance en contra de lo que se esperaba en el Continente y en los Estados Unidos.

En Londres a última hora estuvo muy fuerte el mercado creciendo el interés de la especulación. El precio oficial del cierre en un primer cambio fué para el *standard* de £ 72.10 a £ 72.12.6 al contado y de £ 71.10 a £ 71.12.6 a tres meses. En un segundo cambio llegó hasta £ 73.5. Las clases refinadas también se cotizan a precios algo más elevados: el *best selected*, de £ 74.15 a £ 76; el electrolítico, de £ 76 a £ 76.10; barras para alambre, a £ 76.10, y chapas, a £ 98.

**Estaño.** — A consecuencia de las fiestas de Navidad el mercado de este metal no ha tenido gran importancia; sin embargo, los precios han experimentado un avance considerable.

En Londres el mercado cierra con gran actividad cotizándose de £ 227.15 a £ 228 al contado y de £ 227.7.6 a £ 227 a tres meses. Se hace un segundo cambio en que mejoran algo las cotizaciones a plazo.

**Plomo.** — Los precios han estado firmes, cerrando a £ 21.10 al contado y a £ 21.17.6 a tres meses, con avance de 7 chelines 6 peniques y 6 chelines y 3 peniques, respectivamente. En Nueva York el precio permanece invariable a 6,5 c. Los arribos hasta las Navidades llegaban a 20.000 toneladas.

**Zinc.** — El mercado ha estado firme. Prácticamente no ha habido demanda de los consumidores, pero los productores parecen esperar un mayor avance en los precios. En Nueva York el mercado permanece firme, cotizándose a 6,70 c.

En Londres cierra a £ 26.18.9 al contado y a £ 26 15 a tres meses.

**Plata.** — Este mercado se desenvuelve en un tono de mayor firmeza, habiéndose hecho bastante negocio con China e India. En Londres se cotiza a 26 7/16 al contado y a 26 1/2 a dos meses.

**Oro.** — Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.** — 20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.** — £ 58 a £ 59 por onza, nominal.

**Osmio.** — £ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.** — De 98 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.** — De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.** — Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 42. Crudo, £ 35 a £ 36; Mineral, del 60 por 100, 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.** — 7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.** — 4 chelines 6 peniques a 4 chelines 8 peniques por libra.

**Cromo.** — De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.** — £ 14.5 por onza nominal.

**Paladio.** — De £ 9 a 9.10 por onza.

**Cobalto.** — 12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.** — 4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.** — 7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.** — £ 22.5 a 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.** — Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.** — Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.** — De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2 a 15 peniques.

**Molibdenita.** — 33. s. d. a 34. s. d. por unidad, nominal

**Monacita.** — De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.** — De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 40 a 45 chelines tonelada.

**Caolín.** — De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.** — £ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.** — Rhodesia (48 por 100), 90 a 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 a 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.** — De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.** — De 65 por 100, de 19 chelines 9 d. a 20.3 por unidad en tonelada.

**Scheelita.** — De 24 a 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.** — 2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.** — De 80 a 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.** — De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.** — £ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.** — Nominal.

**Ferro-molibdeno.** — De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.** — 70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

#### Latón.

*Alambre*, 10 3/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín a 1 1/4 chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (4 de Enero), de la Casa *Bonifacio López de Bilbao*.

Cobre.—Standard, al contado	£ 74.12.6
— Electrolítico	78 5.0
— Best selected	76 10.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado	221. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	221. 0.0
— — — — — barritas	228. 0.0
Plomo español	22. 2.6
Plata (Cotización por onza)	pen. 26 5/16
Sulfato de cobre	£ 27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22.10.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 43
Pletinas y lantanas, id., id.	De 41 a 43
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 43 a 47
Cortadillos para clavo	De 43 a 52
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 160 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 160 a 240 id.	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

Se registra en esta quincena una nota cuya importancia conviene destacar; es la presencia en el puerto del Musel de



buques grandes para cargar carbón en cantidad muy superior a la media corriente. Anotábamos en la crónica anterior que había 14 buques con 17.279 toneladas. Las cifras de hoy —y no son las mayores registradas—son las siguientes:

	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	16	52.470
Menores de 1.000 toneladas....	12	3.790
Veleros.....	1	160
<b>Sumas.....</b>	<b>29</b>	<b>56.420</b>

Este aumento de buques es debido principalmente a dos causas: la dificultad de la navegación invernal que suele originar paralizaciones por unos días, juntándose buques que debieran navegar escalonados, y—la principal—que por ciertos retrasos en los pedidos, se acumularon éstos al final del año.

Parece lógico que a una mayor demanda correspondiera un mayor embarque, forzando para ello los elementos de transporte y cargue, a fin de servir pronto los pedidos, pero no ha sucedido así, ya que el pequeño aumento de embarques en la tercera decena de Diciembre sobre la segunda, no guarda relación alguna con el aumento de tonelaje. Los embarques en Diciembre, distribuidos por ferrocarriles y decenas, fueron:

	Langreo.	Norte.	Totales.
1.ª decena.....	18.247	19.387	37.834
2.ª ídem.....	23.602	18.858	42.460
3.ª ídem.....	23.418	24.362	47.780

Ante la poca concordancia entre las cifras de tonelaje en espera de cargue de carbón y lo que se carga, cabría investigar si todos los elementos de transporte y carga están constantemente a pleno trabajo, ó si alguno de ellos no posee la suficiente organización y elasticidad para hacer frente, con éxito, a éstas circunstancias, que pueden perjudicar gravemente a los consumidores de carbón nacional, ya que lo elevado de los turnos repercute directamente en los fletes y eleva, por lo tanto, el precio del combustible en los puertos de consumo.

Los fletes se han contratado a los precios siguientes, escaseando mucho los buques de 200 a 60 toneladas:

Gijón-Santander.....	10	pesetas*
Gijón Bilbao.....	11,50 a 12	—
Gijón-San Sebastián Pasajes.....	12,50 a 13	—
Gijón-Ferrol.....	10	—
Gijón Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13	—
Gijón Huelva Cádiz.....	16	—
Gijón-Sevilla.....	16,50	—
Gijón-Málaga-Alicante Cartagena.....	16	—
Gijón-Valencia Sagunto-Tarragona.....	16,50	—
Gijón Barcelona.....	17	—

Los turnos entre 12 y 14 días, incluidos los de carga. Los embarques de carbón en los años que se expresan fueron:

AÑOS	Toneladas.
1923.....	1.297.600
1924.....	1.269.739
1925.....	1.218.89
1926.....	1.479.752
1927.....	1.293.528
1928.....	1.448.143

Sin variación los precios. Siguen escaseando muchísimo

los cribados, embarcándose todo lo producido, y son muy solicitadas las galletas. El resto, sigue abundante.

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
<b>PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)</b>		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
<b>PARA INDUSTRIAS LIBRES:</b>		
Cribados.....	47 a 51	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	45 a 48	
Granzas.....	39 a 40	
Menudos de gas.....	30 a 32	
Menudos de vapor (Langreo).....	27 a 30	
Antracitas (cribado y galletas).....	—	60,00
Briquetas (I. A.).....	47	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

P. G. L.

#### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	46 pesetas
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	41 —
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

#### Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

#### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	88,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	335,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	850,00 —
Idem íd. íd. menudos.....	830,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 70.438.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** La instalación de cintas transportadoras del coto minero *Colonial* en Pittsburg Pa., Estados Unidos N. A.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—**Variedades:** Banquete a D. Emilio González Llana.—La producción mundial de emianto.—Exención de canon de superficie a los cotos petrolíferos.—Distribución de gas a distancia.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

### Sección científico-industrial.

#### LA INSTALACIÓN DE CINTAS TRANSPORTADORAS DEL COTO MINERO «COLONIAL» EN PITTSBURGH PA., ESTADOS UNIDOS N. A.

Con motivo de haber asistido en Noviembre de 1928, en concepto de delegado de la Dirección General de Minas y Combustibles, a la Segunda Conferencia Internacional del carbón bituminoso reunida por el Instituto Carnegie en Pittsburg, tuve ocasión de visitar la interesantísima mina objeto de esta nota.

En España tenemos algunas instalaciones de transporte por medio de cintas sumamente notables, entre las cuales destaca la de los cargaderos de la Compañía de Minas del Rif, en Melilla, de una capacidad análoga a la que vamos a reseñar, pero, naturalmente, de mucho menor longitud.

El conjunto de cintas, con una longitud de 7 kilómetros, de la *Colonial Mines*, forma desde luego la instalación más grande de las construídas hasta el día, y tan satisfechos están los explotadores de las minas de su rendimiento, que han ultimado el proyecto y comenzarán inmediatamente la instalación de otro sistema de cintas en un coto minero de la misma Sociedad, que alcanzará la longitud de 12 kilómetros.

Claro es que no se puede generalizar demasiado sobre las ventajas de un transporte de este género aplicado a la minería, pues únicamente será factible cuando las condiciones del yacimiento carbonífero sean tan sumamente favorables, como sucede con la capa de Pittsburg, de más de 2 metros de potencia, casi completamente horizontal y sin saltos, estrechamientos ni zonas estériles, circunstancias geológicas que, unidas a la enorme potencia adquisitiva del mercado de carbones de los Estados Unidos, permite la explotación en gran escala de las minas. En nuestro país, desgraciadamente, estas condiciones son sumamente distintas; pero existen, sin embargo, casos especiales en que quizás fuera muy conveniente el estudiar la posibilidad de efectuar la extracción del carbón por este sistema.

La instalación que voy a describir tiene por objeto extraer el carbón de la mina *Colonial* hasta una tolva situada sobre el río Monongahela, donde se carga en

barcazas que descienden por el río hasta las instalaciones de fabricación de cok propiedad de la misma Compañía.

Procederé a la descripción somera de las dos cabezas de la cinta, para después tratar con algún mayor detalle de las características del sistema de transporte propiamente dicho.

**TOLVA EN LA MINA.**—Los trenes eléctricos que transportan el carbón desde los distintos tajos de la mina llegan hasta la tolva situada directamente encima de la cinta transportadora.

Sobre esta gran tolva, de una capacidad de 1.250 toneladas, hay dos instalaciones gemelas movidas por aire comprimido, que voltean y descargan simultáneamente cada una un tren de 35 a 40 vagones de 2 ½ toneladas de carga.

La tolva tiene una longitud de 114 metros y una instalación automática muy ingeniosa para cargar uniformemente la cinta transportadora.

A las salidas de la cinta de la tolva hay un potente electroimán que recoge cuantos objetos de hierro ó acero, herramientas, barrenas, etc., acompañan al carbón.

**TOLVA DEL RÍO MONONGAHELA.**—Sobre el río hay dos tolvas de 1.200 toneladas, en las cuales vierte la última cinta transportadora.

Las barcazas de 850 toneladas de carga tienen una longitud de 55 metros, y se cargan por medio de ocho canales que llenan cada barcaza en diez minutos.

El movimiento de la barcaza, la apertura y cierre de los aparatos de carga, etc., se efectúa eléctricamente desde una cabina de mando situada debajo de las tolvas, no necesitándose más que un operario para todas estas operaciones.

Claro es que este sistema de carga sólo es aplicable en una mina como la *Colonial*, donde todo el carbón se envía como todo uno y donde lo importa que se fraccione el combustible, pues se utiliza toda la producción para la fabricación de cok.

La disposición esquemática de las tolvas puede examinarse en los dibujos que acompañan esta descripción.

**CINTAS TRANSPORTADORAS.**—El sistema de transporte tiene una capacidad de 1.500 toneladas por hora a la velocidad de 500 pies (152,40 metros) por minuto.

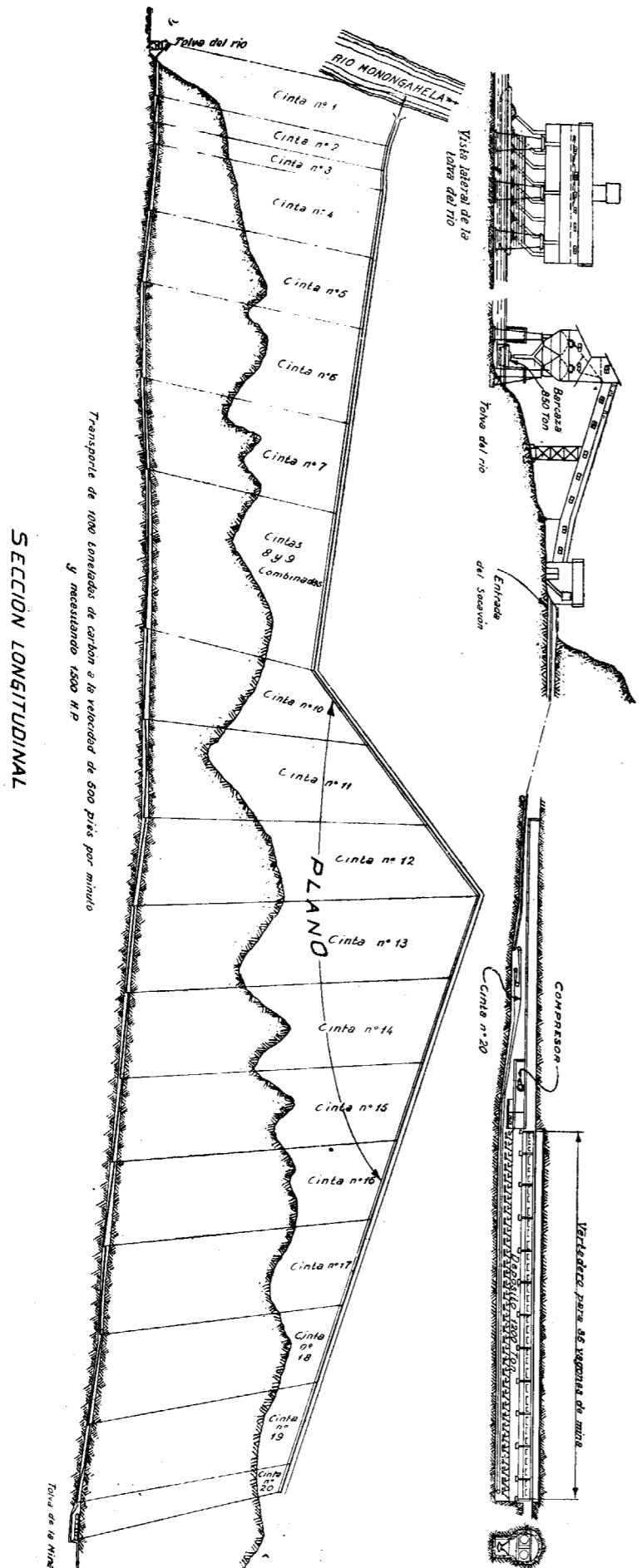
La longitud total del transporte es de 6.988 metros, formado al principio por 20 cintas; pero en 1925 se combinaron las cintas números 8 y 9 en una sola de 728 metros, que actualmente es la de mayor longitud del mundo.

El ancho de la cinta es de 1,20 metros.

Como puede verse en el diseño adjunto, el sistema de transporte no es rectilíneo (con objeto de no atravesar concesiones mineras ajenas), sino que tiene dos ángulos próximamente de 45° entre las cintas 9 y 10 y 12 y 13.

El carbón se eleva en conjunto 92 metros, y únicamente la cinta núm. 7 tiene una diferencia de cota en menos de 3,65 metros.

Todos los motores son trifásicos a 2.300 voltios y 900 revoluciones por minuto. Cada cinta tiene un mo-



CINTAS TRANSPORTADORAS DE LA MINA COLONIAL PITTSBURGH EUNA

tor doble, y además, cada cabeza de cinta está unida a la cola de la cinta anterior, de modo que, al pararse el motor de una cinta, ó se detiene todo el sistema ó la cinta con el motor averiado queda accionada por las cintas contiguas, no apilándose nunca el carbón en la unión de dos cintas.

Los rodillos que soportan las cintas tienen rodamientos especiales de rodillos que no se engrasan más que una vez al año.

El túnel donde está instalado el transporte está excavado todo él en la capa de carbón que se explota; gran parte está sin revestir, pues el techo del criadero es muy consistente; otras secciones tienen un entibado de acero, y los puntos de techo débil están protegidos por bóvedas de ladrillo.

El coste total de la construcción del sistema de transporte, incluyendo el túnel, las tolvas, etc., ha sido de 80 millones de pesetas.

En la época de mi visita, la cinta trabajaba once horas, transportando 16.000 toneladas diarias.

Desde su instalación se han extraído 14 millones y medio de toneladas.

Las cintas han sido suministradas por distintas casas: Goodyear, Goodrich, etc., con un resultado muy distinto, pues algunas han tenido que reemplazarse antes de transportar 10 millones de toneladas, mientras que otras esperan pasarán de los 18 millones sin necesidad de cambiarlas.

En el cuadro siguiente están indicados los resultados técnicos de las pruebas efectuadas con las cintas:

Verdad es que también deben de considerarse como excepcionalmente favorables las condiciones de las minas que voy a reseñar; aun en un país tan pródigamente dotado de recursos naturales como los Estados Unidos, condiciones que han hecho de Pittsburgh—la ciudad de Hierro y Acero, como la llaman sus naturales—el emporio de riqueza más importante de los Estados Unidos y quizás del mundo.

La capa de Pittsburgh explotada en la mina Colonial tiene 2,30 metros de potencia de carbón, que coiza perfectamente. Dejan en la mina unos 10 á 15 centímetros de carbón en el techo y muro, por tener esta zona algo de azufre, y extraen unos 2,00 metros de carbón que no necesitan lavar. En otra mina, la Nema-colin, que tuve también ocasión de visitar y que explota una región donde la misma capa es algo más potente, explotan 2,40 metros de carbón limpio. El sistema de explotación es por hundimiento, sin dejar pilares.

El carbón lo descalzan con máquinas Sullivan y emplean perforadores Ingersoll de aire comprimido.

El transporte se hace por medio de trenes eléctricos con trole; la instalación es de 550 voltios.

Los trenes son de 100 vagones de 2,5 toneladas de capacidad cada uno; para conseguir esta capacidad de transporte han instalado una vía mucho más resistente de lo que suele verse en las minas europeas, con carril de 30 kilogramos y ancho de vía de un metro próximamente (42 pulgadas).

Este ancho de vía permite usar vagones de borde

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Núm. de las cintas.	Longitud en pies.	Diferencia de nivel en pies.	Día de la prueba.	Toneladas transportadas por día.	Total de kv-h. por día.	Tiempo que funcionó la cinta.	Tiempo que funcionó la cinta con carga.	Toneladas de carga por hora.	Kv. empleados en la cinta vacía.	Kv. adicionales para la carga.
1	786	43,4	8-4-24	6.346	460	368 mín.	352 mín.	1.080	19,2	51,6
2	417	8,3	8-5-24	6.418	174	360 »	327 »	1.180	12,8	14,1
3	321	4,8	8-7-24	6.460	144	350 »	326 »	1.192	12,8	9,3
4	1.028	19,9	8-11-24	6.500	410	395 »	350 »	1.115	24,0	35,0
5	1.101	21,1	8-12-24	6.854	420	390 »	333 »	1.235	27,0	36,7
6	1.496	4,2	8-14-24	7.122	410	370 »	350 »	1.222	31,1	29,0
7	1.402	12,2	8-16-24	6.884	330	295 »	389 »	1.060	28,8	17,5
8	1.499	1,5	8-16-24	6.750	400	415 »	361 »	1.120	28,8	27,9
9	939	11,1	8-19-24	7.032	358	378 »	361 »	1.142	25,6	26,0
10	1.410	12,3	8-21-24	7.883	440	389 »	354 »	1.336	24,0	37,0
11	1.513	3,2	8-23-24	7.250	400	388 »	359 »	1.212	28,8	30,2
12	1.321	29,6	8-25-24	7.271	530	375 »	340 »	1.282	32,0	52,0
13	1.325	22,9	8-26-24	7.252	480	374 »	342 »	1.272	26,5	47,2
14	1.342	24,4	8-28-24	7.085	490	377 »	345 »	1.232	26,0	49,0
15	1.296	25,4	8-29-24	7.341	500	367 »	334 »	1.320	24,0	49,9
16	1.263	27,9	8-30-24	7.939	430	400 »	350 »	1.362	26,4	50,1
17	1.366	19,1	9-1-24	6.225	440	355 »	340 »	1.100	26,0	42,0
18	1.301	34,0	9-2-24	7.235	520	370 »	363 »	1.196	24,0	53,3
19	1.243	36,0	9-4-24	7.847	650	375 »	353 »	1.334	28,8	71,7
20	558	20,7	9-5-24	7.421	307	440 »	283 »	1.575	12,8	48,7

Aunque nada tenga que ver con la instalación que describo en este artículo, creo será interesante señalar las características geológicas y las condiciones de trabajo de las minas de la región de Pittsburgh, aunque ambas causen envidia á nuestros explotadores españoles que tan tenaz y duramente luchan con un conjunto de circunstancias casi todas desfavorables.

muy bajos, que aumentan extraordinariamente el rendimiento de los cargadores, causando admiración que un palero cargue en término medio 21 toneladas de carbón diarias.

La jornada de trabajo es de ocho horas en el tajo, es decir, de nueve á nueve y media horas desde la entrada á la salida de la mina (en otra mina visitada,

propiedad de la *Bethlen Steel*, la jornada es de nueve horas en el tajo).

Casi todo el trabajo es á destajo, variando el jornal medio de 8 á 10 dólares diarios, según la clase de trabajo ejecutado.

La producción, incluyendo el personal del exterior, transporte, vigilancia, etc., es de *nueve toneladas por obrero*.

El costo á boca mina del carbón en el distrito de Pittsburgh varía entre uno y dos dólares la tonelada.

E. DUPUY DE LOME

Ingeniero de Minas.

Madrid, Enero de 1929.

ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

CAPITULO I

GENERALIDADES. COMPOSICIÓN DE LA LITOSFERA. COMPOSICIÓN DE LAS ROCAS ERUPTIVAS.

PRECISIÓN EN LOS ANÁLISIS.

La importancia, cada día mayor, que tienen los análisis químicos de las rocas aplicados actualmente á la discusión de los más complicados problemas de petrología y geología y que han dado lugar á varios procedimientos de clasificación de los magmas, basados en su composición química, nos induce á ocuparnos de tan interesante materia, dedicando algunos artículos á estudiar los procedimientos de análisis y sus interpretaciones gráficas, procedimientos generalmente especiales al tratarse principalmente de silicatos, y que no se encuentran reunidos en las obras corrientes de análisis.

Los geólogos americanos Yddings, Pirsson, Washington y otros, se han ocupado con verdadera fortuna de esta materia, dando minuciosos detalles de los procedimientos más convenientes para la ejecución de los análisis, que han de ser de la mayor precisión, pues al estar basadas sus clasificaciones en las relaciones de los distintos componentes, pequeñas variaciones en los resultados, pueden colocar á las rocas en grupos completamente distintos.

Rosenbusch y Becke, en Alemania; Geikie, en Inglaterra; Brögger, en Noruega, y Michel Lvey, en Francia, han trabajado con verdadero entusiasmo en la interpretación de la composición química de los magmas dándole verdadera importancia, y llamando la atención de los petrógrafos sobre su interés, un poco olvidado por las investigaciones microscópicas que realmente han llegado en los últimos años á un grado admirable de perfección.

Aunque en las rocas predominan determinados cuerpos, tales como la sílice, hierro y alúmina, cal, magnesia y álcalis, entran también en su composición otros elementos que aunque en menor cantidad no dejan de ser importantes. Según los trabajos del geólogo F. W. Clarke, la parte que toman en la composición química de la litosfera, hidrosfera y atmósfera viene expresada en el siguiente cuadro:

	Litosfera 88 %	Hidrosfera 7 %	Media general comprende- do el nitrógeno.
O.....	47,07	85,74	49,78
Si.....	28,08		28,00
Al.....	7,90		7,74
Fe.....	4,43		4,11
Ca.....	3,44	0,05	3,19
Mg.....	2,40	0,14	2,24
Na.....	2,43	1,14	2,33
K.....	2,45	0,04	2,28
H.....	0,22	10,67	0,95
Ti.....	0,40		0,37
C.....	0,20	0,002	0,19
Cl.....	0,07	2,07	0,21
Br.....		0,008	
P.....	0,11		0,11
S.....	0,11	0,09	0,11
Ba.....	0,09		0,09
Mn.....	0,07		0,07
Sr.....	0,08		0,08
N.....			0,02
Fl.....	0,02		0,02
Otros elementos.....	0,50		0,48
	100,00	100,00	100,00

Vemos que en la composición de la litosfera predominan los elementos de poca densidad; en la del conjunto de la tierra entrarán en mucha mayor proporción metales pesados y especialmente el hierro.

La litosfera está formada por rocas eruptivas (predominando), rocas cristalofílicas, constituidas por los mismos elementos de las eruptivas, y rocas sedimentarias.

La proporción en que estas rocas entran en la formación de la litosfera, así como la composición media de ellas, viene dada en el siguiente cuadro, debido también á F. W. Clarke:

	Rocas eruptivas. 95 %	Arcillas y pizarras. 4 %	Areniscas 0,75 %	Calizas 0,25 %	Media.
SiO <sub>2</sub> ...	59,87	58,10	78,33	5,19	59,79
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...	15,02	15,40	4,77	0,81	14,92
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...	2,58	4,02	1,07	0,54	2,63
FeO...	3,40	2,45	0,30		3,33
MgO...	4,06	2,44	1,16	7,89	3,98
CaO...	4,79	3,11	5,60	42,57	4,82
Na <sub>2</sub> O...	3,39	1,30	0,45	0,05	3,28
K <sub>2</sub> O...	2,39	3,24	1,31	0,33	2,96
H <sub>2</sub> O...	1,86	5,00	1,63	0,77	1,98
TiO <sub>2</sub> ...	0,72	0,65	0,25	0,06	0,71
ZrO <sub>2</sub> ...	0,03				0,03
CO <sub>2</sub> ...	0,52	2,63	5,03	41,54	0,74
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ...	0,26	0,17	0,08	0,04	0,25
S.....	0,11			0,09	0,10
SO <sub>2</sub> ...		0,64	0,07	0,05	0,02
Cl.....	0,07			0,02	0,07
Fl.....	0,02				0,02
BaO...	0,11	0,05	0,05		0,10
SrO...	0,04			0,05	0,04
MnO...	0,10				0,09
NiO...	0,03				0,03
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...	0,05				0,05
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ...	0,03				0,02
Li <sub>2</sub> O...	0,01				0,01
C.....		0,80			0,03
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Como vemos por el precedente cuadro, las rocas eruptivas son las que predominan en la formación de

la litosfera, y, por consiguiente, la composición de aquéllas difiere muy poco de la composición media de ella.

En las rocas eruptivas los componentes más importantes son, la sílice, alúmina, óxidos férrico y ferroso, cal, magnesia, sosa y potasa. La proporción de sílice varía del 30 al 80 por 100, llamándose rocas ácidas las que contienen más del 65 por 100; neutras las que contienen del 52 al 65 por 100 y básicas aquéllas en que la sílice no llega al 52 por 100.

Con los antiguos métodos de análisis sólo se daba importancia á estos elementos, pero hoy los modernos procedimientos químicos, el empleo de los líquidos pesados que permiten la separación de las especies minerales que constituyen la roca y la eficaz ayuda del microscopio que puede identificar estas especies minerales, hacen que el petrógrafo no se conforme con análisis rápidos, en que no entran los otros elementos de las rocas, y exigen análisis detallados y completos.

El notable químico y petrógrafo norteamericano W. F. Hillebrand, encareciendo el mayor detalle en los análisis, establece la siguiente comparación entre un análisis rápido y otro detallado de la misma roca:

	Análisis rápido.	Análisis completo.
SiO <sub>2</sub> .....	54,42	53,70
TiO <sub>2</sub> .....		1,92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	12,17	11,15
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....		0,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,61	3,10
FeO.....	3,52	1,21
MnO.....		0,04
CaO.....	4,38	3,46
SrO.....		0,19
BaO.....		0,62
MgO.....	6,37	6,44
K <sub>2</sub> O.....	10,73	11,16
Na <sub>2</sub> O.....	1,60	1,67
Li <sub>2</sub> O.....	indicios	indicios
H <sub>2</sub> O por bajo de 110°.....		0,80
H <sub>2</sub> O por encima de 110°.....	2,76	2,61
CO <sub>2</sub> .....	1,82	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....		1,75
SO <sub>2</sub> .....		0,06
Fl.....		0,44
Cl.....		0,03
	99,58	100,40
Menos el O correspondiente al Fl.....		0,19
		100,21

El no haber determinado el titanio y el anhídrido fosfórico en el análisis rápido, supone también un error en la alúmina, al considerar dichos cuerpos incluidos en ella. A este respecto dice Clarke, que los porcentajes sumados de los óxidos titánico y fosfórico, en las rocas de la corteza terrestre, alcanzan una media de 0,80 por 100, y si no se hace su determinación, el error cae, como hemos dicho, sobre la alúmina que al servir de base para el cálculo de los feldespatos origina, en este cálculo, errores que pueden llegar á algunas unidades por ciento.

Tampoco es exacta la cifra de la cal, pues en ella entran el BaO y SrO. Estos óxidos han sido encontra-

dos, en cantidades que ordinariamente no llegan á 0,10 por 100, en centenares de análisis de rocas de los Estados Unidos, habiéndose observado que casi sin excepción la cantidad de BaO es mayor que la de SrO; también se observan concentraciones de otros óxidos y de ciertos elementos en determinadas zonas geográficas cuya significación no han interpretado los geólogos modernos.

Igualmente se ha encontrado en el estudio de más de 100 rocas, en su mayoría eruptivas, de Norte América, pequeñas cantidades de vanadio, predominado en las rocas básicas, en las que puede influir en las cifras de los óxidos de hierro, habiéndose observado que está ausente, ó en muy pequeñas proporciones, en las rocas de alto porcentaje en sílice. Lo contrario pasa con el molibdeno, que predomina en éstas, aunque en cantidades siempre inferiores al vanadio.

Todas estas consideraciones demuestran la importancia que para el petrógrafo tiene un análisis lo más detallado y exacto posible, siendo de gran utilidad al químico, para conseguirlo y orientarse acerca de la composición de la roca que estudia su examen al microscopio que le dará una idea de ella y de la marcha que más le conviene seguir para su estudio.

Sin embargo, un análisis hecho con este detalle exige bastante tiempo, y en ocasiones no es necesario, pues la roca queda perfectamente definida con la determinación de los elementos principales. Este es el caso, por ejemplo, de un granito ó de una riolita; en cambio, no se podrá prescindir de determinar el TiO<sub>2</sub> en una roca con augita titanífera, titanita ó ilmenita; lo mismo ocurre con el ZrO<sub>2</sub>, cuando se estudia una roca en que domina el zircón ó la eudialita.

Si el químico es petrógrafo, el examen de la roca al microscopio le orientará respecto á la composición de ella, y en otro caso, este debe dar al químico noticia de los llamados menores constituyentes, cuya determinación es de interés.

Entre ellos, siempre deben determinarse el fósforo y el titanio, no solamente porque, como hemos dicho, entran en cantidades importantes en casi todas las rocas, sino también porque falsean los resultados de los óxidos de hierro y alúmina.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará)

Variedades.

Banquete á D. Emilio González Llana.—Con extraordinaria concurrencia se celebró el día 12 el banquete con que los ingenieros de Minas obsequiaron á su ilustre compañero D. Emilio González Llana, rindiéndole un justo homenaje por sus relevantes méritos como ingeniero y por su actividad al defender los intereses de la Corporación.

A la comida asistieron los señores ministro de Fomento, director general de Minas y director de Previsión y Corporaciones. La mesa estuvo presidida por el ministro, que tenía á su derecha á los Sres. González Llana, Madariaga (D. César), Marín Lanzos y Gómez Rojas y á su izquierda á los señores Fuentes Pila, Sáenz Santa María y Peña (D. Luis).

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1642, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 624

## LA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI EN LAS GRANDES FÁBRICAS DE ACERO

(Continuación.)

Como podía esperarse (todas las resistencias que entran en juego variando con el cuadrado del gasto, excepto la resistencia opuesta por el baño) se ve que los diferentes puntos de funcionamiento obtenidos durante el soplado de la carga, están prácticamente sobre una parábola cuyo vértice es la intersección de la recta W, con el eje de ordenadas, esta curva está designada por  $W_2$  en la fig. 4.<sup>a</sup>. Se deduce además de la fig. 4.<sup>a</sup>, que en el ejemplo considerado, la potencia consumida varía entre 50 y 148 por 100 aproximadamente, es decir, también entre límites muy amplios.

El ejemplo considerado aquí no se refiere más que al soplado de un solo convertidor. Pero muy frecuentemente, con el mismo soplante se inyecta el aire en dos y aún en tres convertidores, cuyas operaciones presentan un cierto escalonamiento. La carga de la soplante es entonces evidentemente más uniforme.

La soplante de una fábrica siderúrgica se emplea también frecuentemente para secar los convertidores nuevamente revestidos. En una fábrica con tres ó cuatro convertidores esta operación se hace por término medio cada tres ó cuatro días y dura de seis á ocho horas. La soplante se emplea, además, de cuando en cuando, para la fusión de la fundición spiegel ó del ferromanganeso. El secado y el soplado de los hornos de cúpula para la fusión de la fundición spiegel y del ferromanganeso exigen, sin embargo, gastos y presiones mucho más pequeños que aquellos para los que la soplante ha sido calculada, en vista de su objeto principal. El gasto de aire necesario para estas operaciones accesorias es por término medio el 30 por 100 próximamente de los gastos para el funcionamiento en carga normal y la presión absoluta varía entre 1,25 y 2 kg cm<sup>2</sup>. Es por consiguiente recomendable, desde el punto de vista económico, prever más bien una soplante más pequeña independiente y especialmente adaptada á los servicios auxiliares.

Desde la introducción de la soplante centrífuga en la siderurgia se prevé de preferencia en las nuevas instalaciones máquinas de este género; la soplante centrífuga se adapta, en efecto, á consecuencia de sus características, particularmente bien al soplado de los convertidores. Sus ventajas con relación al compresor de pistón, tales como gastos de primer establecimiento y de conservación, mucho más pequeños, espacio ocupado muy reducido, fundaciones sencillas y ligeras, servicio sencillo, economía de personal, consumo de aceite más reducido, supresión del peligro de explosión, etc., hacen con razón, de la soplante, un competidor serio del compresor de pistón, aun cuando éste sea accionado por una máquina de gas, tanto más cuanto que en la actualidad estas dos máquinas son prácticamente equivalentes desde el punto de vista del rendimiento.

Las primeras soplantes de las fábricas siderúrgicas han

sido construidas exclusivamente como máquinas de pistón directamente accionadas, sea por una máquina de vapor, sea más tarde por una máquina de combustión interna mucho más económica y, excepcionalmente, por motor eléctrico.

La máquina de accionamiento que mejor conviene á la soplante centrífuga, es la turbina de vapor; ésta puede ser una turbina ordinaria alimentada por vapor vivo, ó una turbina de dos vapores cuando se dispone de vapor de escape de otras máquinas (laminadores, martillos-pilones de vapor, etc.). Por la elección de una turbina de vapor como máquina de accionamiento, cuyo dominio de regulación de la velocidad es muy extenso, se obtiene una máquina soplante muy elástica que posee una gran facultad de adaptación, lo que es precisamente exigido para estos procedimientos.

Actualmente se prescribe con frecuencia el accionamiento eléctrico por motor asíncrono. Para obtener igualmente en este caso una máquina que se adapte á las condiciones muy variables del servicio, es indispensable regular la velocidad del motor entre amplios límites. La regulación ordinaria de la velocidad por intercalación de resistencias en el circuito del rotor, provoca fuertes pérdidas de deslizamiento y por consecuencia no es en manera alguna económica. Esto es evidente, porque para poder satisfacer á las condiciones extremas para el aire en el momento del sobrosoplado, la máquina debe funcionar durante la mayor parte del tiempo á una velocidad sensiblemente inferior á la velocidad síncrona, y por lo tanto con un fuerte deslizamiento. Estos inconvenientes se han evitado por completo por el modo de accionamiento para soplantes, como ha sido ejecutado por la Sociedad Anónima Brown Boveri & Cia. Esta elige ordinariamente como motor de accionamiento un motor de corriente alterna, de velocidad media, que hace girar la soplante á velocidad elevada, por intermedio de engranajes. Las pérdidas por deslizamiento son recuperadas por medio del sistema de regulación Brown Boveri-Scherbius, bien conocido, sin pérdidas, con regulación hiper ó hiposíncrona; la energía recuperada es devuelta á la red. Se obtiene al mismo tiempo una mejora del factor de potencia que es prácticamente llevado á  $\cos \epsilon = 1$ . Este sistema de regulación conduce también en el accionamiento eléctrico de las soplantes á un grupo económico poseyendo además una gran facultad de adaptación.

III.—SOPLANTES DE FÁBRICAS SIDERÚRGICAS CON Ó SIN REFRIGERACIÓN.—Para las presiones relativamente elevadas, tales como las exige el tratamiento de los aceros en los convertidores, el aire alcanza temperaturas bastante elevadas (180 á 200° C.) a la salida del compresor. Las máquinas de pistón deben ser enfriadas ya desde el punto de vista de la máquina misma. Además existe en las máquinas de pistón el peligro de explosión á consecuencia del aceite que es siempre arrastrado por el aire y que puede inflamarse fácilmente á las temperaturas que reinan en el compresor.

(Se continuará.)

Ofreció el banquete el Sr. Sáenz Santa María leyendo el discurso que copiamos á continuación y que fué acogido con grandes aplausos:

Queridos compañeros:

Y conste, que tan compañeros considero á los dedicados al servicio oficial, como á los ingenieros con derecho, y aun á los de sin derecho, al ingreso en el "Cuerpo, ó sea, á todos los ingenieros de la Escuela de Minas de Madrid.

Obligado por mi doble representación como presidente del Consejo de Minería y de la Asociación de Ingenieros de Minas de España, he de molestar vuestra atención brevísimos momentos.

Tengo la mayor satisfacción en ofrecer en nombre de todos mis compañeros este modesto banquete á nuestro digno, inteligente y activo compañero D. Emilio González Llana; y aunque sé que esto bien poco representa, para sus méritos y labor en favor de la industria y nuestros intereses. le ruego mire sólo el valor moral que representa vernos aquí reunidos, para al tiempo de festejarle, demostrarle que pretendemos afianzar el compañerismo á fin de que juntas y reunidas nuestras fuerzas, procuremos:

1.º El desarrollo de la hoy tan decaída industria minera y sus derivadas, y

2.º Salir de la postergación en que parece que voluntariamente nos hemos colocado, y procurar representar en la Sociedad el papel que nos corresponde, y que no dudo será tan importante y de tanto valor, que veréis rápidamente levantarse nuestro prestigio, á alturas nunca soñadas, y á las que no podremos llegar si no nos unimos en apretado haz, formando un conjunto armónico de amistad, compañerismo y cariño.

Ruego, pues, al Sr. González Llana que, perseverando en su siempre constante y activa labor de mejoras en favor de la Industria, Cuerpo y colectividad, siga prestándonos siempre su desinteresado y valioso concurso; pues si bien sé que hoy materialmente y para su bienestar no necesitaría para nada del título de ingeniero de Minas, también me consta que el cariño hacia su profesión, le hace anteponer á su medio personal el bien de la industria é ingenieros de Minas, á todo otro asunto, aunque para él fuera este más provechoso.

Acepte, pues, querido González Llana, este pequeño homenaje, con el cariño y consideración que merecen la intención y afecto con que se lo ofrezco en nombre de los compañeros que represento; todos los cuales hacemos votos por que la salud acompañe muchos años á nuestra agasajado, con el fin de que la Industria y los ingenieros de Minas tengan siempre como defensores, á personas de tan gran valía y tan constantes como el Sr. González Llana.

He de saludar igualmente con la misma representación á nuestro digno jefe el señor ministro, el que á pesar de las muchas, variadas é importantes cuestiones que ocupan su imaginación, y absorben su tiempo, siempre está dispuesto á demostrarnos su afecto y consideración, asistiendo á estas reuniones, aun á costa de sacrificio de tiempo necesario para otros asuntos.

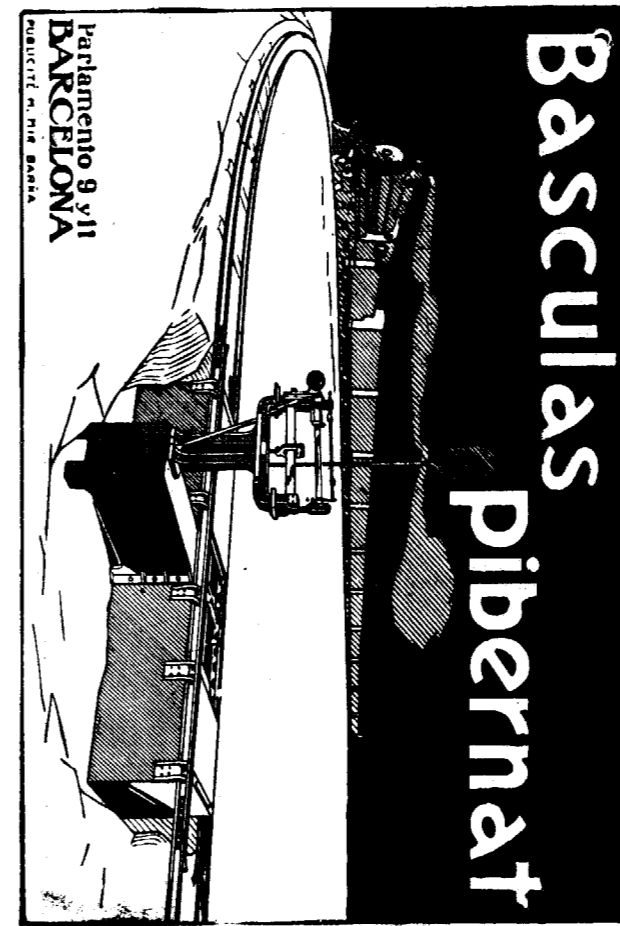
Me consta, y lo diré en familia, aun á costa de pecar de indiscreto, que ocupado y aún preocupado por dar vida y aliento á la industria minera, tiene más que en estudio, resueltas *iniciativas* conducentes á este fin, iniciativas que debemos de recoger, puesto que bien desarrolladas, como lo hará seguramente el señor ministro con su claro talento, buen juicio y fina percepción, darán como fruto, disposiciones que favorecerán el desarrollo de la Industria, y con él la mejora moral y material de los ingenieros de Minas.

Es precisa pues, nuestra colaboración y ayuda y ésta debemos prestarla con el mayor desinterés, entusiasmo, fe y compañerismo.

Tampoco quiero dejar de corresponder con mi afectuoso saludo, dándole además las gracias por su asistencia á este acto, al que yo le consideraba obligado, no por ser *ingeniero de complemento*, según él, sino nuestro presidente honorario.

Finalmente, y para terminar, saludo con el mayor cariño á todos los ingenieros de Minas, rogándoles vean siempre en mí, no al jefe, sino al amigo, compañero y aún consejero, si fuera preciso; dispuesto á servirles en todo momento, á defender sus justos intereses y hasta intervenir en sus diferencias, si existen alguna vez, para procurar por todos los medios que estén á su alcance, que los ingenieros de Minas españoles constituyamos una unida familia.

El director general de Minas, Sr. Fuentes Pila, hizo después uso de la palabra, enalteciendo con elevadas y elocuentes frases, la personalidad del Sr. González Llana, que se levantó á continuación, en medio de una salva de aplausos y empezó manifestando que vaciló mucho antes de aceptar el homenaje que se le tributa, por estimarlo injustificado é inmerecido, á pesar de que constituye la mayor satisfacción de su vida, por cuanto sabe que lo dictan principalmente el afecto y el compañerismo. Se decide á aceptarlo por la consideración de que lo que en los ingenieros fué motivo, podía transformarse en pretexto, convirtiéndose el acto, en vez de un homenaje puramente personal, en manifestación colectiva y afirmación de fe y de confianza en el triunfo de la política reconstructiva que, por el ministro de Fomento, viene desarrollándose, política en la que los ingenieros de Minas deben tener puesto principalísimo, ya que si desarrollar



nuestras fuentes de riqueza es afirmar el poderío y la grandeza de España, intensificar la minería y la metalurgia, es más si cabe todavía, pues en ellas se encuentran los verdaderos cimientos de la soberanía y aún de la independencia nacional.

Quiere aprovechar estos momentos en que circunstancialmente se le convierte en caudillo, para hablar con toda sinceridad, aun á riesgo de bordear los límites del respeto y muy agradecido en toda ocasión á las múltiples distinciones que del ministro de Fomento y del director general de Minas, sus dignos jefes, tiene recibidas; entiende que debe producirse ante ellos con toda lealtad, dando rienda suelta á los sentimientos colectivos que en los ingenieros de Minas palpitan y que en alguna ocasión han tenido que silenciar para que no pudieran interpretarse sus afanes de trabajo y de lucha en pro de la riqueza del país, como móviles egoístas de clase.

Hace presente al señor ministro de Fomento la necesidad de producir hondas transformaciones en el régimen de la minería y en la organización de los servicios oficiales del ramo. Reconoce que en todos los momentos en que se han presentado dificultades para la minería en España, ha acudido solícito, y prueba de ello son el Consorcio del Plomo, el Consejo de Combustibles, y hace muy pocas horas todavía la reforma para la provisión del profesorado de la Escuela, anuncio, según manifestación hecha por el ilustre ministro de Fomento, de una plena autonomía en nuestro centro docente, autonomía que agradecemos, no ya como mejora en la prestación de servicios del claustro, sino como algo de conveniencia al prestigio y al decoro de lo que puede llamarse casa solariega de los ingenieros de Minas.

Ensalza la decisión con que el ministro de Fomento ha acometido el proyecto de investigación y de yacimientos mineros y aguas subterráneas, investigaciones que deben realizarse no sólo porque así conviene á ventajas materiales de la nación, sino porque los pide en cierto modo la misma dignidad ciudadana, pues habrían de no alcanzar los resultados que todos ambicionamos y esperamos, y estaría, sin embargo, justificado que se iniciasen, pues no debe un país sin haber apurado todos los medios, rendirse á la falta de ciertos yacimientos y de ciertas substancias que son esenciales para su propia existencia.

Ruega al ministro de Fomento que acometa debidamente la reorganización de los servicios de nuestros distritos, donde hay un plantel de ingenieros llenos de capacidad y deseos de trabajo y á los que les están asignadas funciones notoriamente insignificantes al lado de las que pueden realizar.

Hace presente que acaso por la propia psicología de los ingenieros de Minas, son éstos poco partidarios de llamamientos y de mociones, prefiriendo las más de las veces el trabajo callado y la labor ingrata aún á riesgo de sacrificar aspiraciones legítimas.

Procede transformar completamente el servicio provincial de minas, haciendo que los distritos sean al mismo tiempo archivos y laboratorios, escuelas y museos, centros, en fin, de la minería regional desde los cuales se realice, no sólo la misión fiscal, sino al propio tiempo la acción tutelar cerca de la industria.

Refiriéndose á los ingenieros, les dice que si es cierto que el Poder público está obligado á atender solícitamente los afanes de la industria y del Cuerpo, no deben ellos tampoco

olvidar que ha de formarse un núcleo de opinión alrededor de estos entusiasmos y problemas y que para ellos se impone una acción colectiva, intensa, en perfecta unidad de criterio, aportando constantemente iniciativas y proyectos para que el Ministerio pueda sobre ello fijar la atención, transformando en acuerdo las que procedan. En una palabra, los ingenieros no deben vacilar en presentar sus ideas, pues si es deber de los gobernantes comprendernos, no tienen la obligación de adivinarnos.

Termina reiterando á todos su más fervoroso reconocimiento por la manifestación que le han tributado, felicitándose de ver unidos á todos los ingenieros para los que guarda, pese á las desviaciones que en su vida profesional han introducido muchas veces otras actividades, los mejores afectos y á los que ofrece sin distinción alguna su concurso personal.

Al director general y al ministro les rinde también sus sentimientos de la gratitud más verdadera y más intensa, pues le han colmado de honores, asistiendo á este acto que, por lo que exterioriza puede significar un paso decisivo para el progreso del Ministerio, en bien en España y de su Rey.

Finalmente, el señor ministro, con palabra elocuente, hizo un caluroso elogio del Sr. González Llana, y exaltó la labor realizada por el Cuerpo de Minas, de gloriosa tradición, y en el cual han figurado hombres de verdadero valer, cuya obra se ve continuada por los que actualmente, con una modestia y un tesón verdaderamente loable, trabajan por el engrandecimiento de la minería y de la industria minera.

Las palabras del ministro fueron largamente aplaudidas por los concurrentes, entre los que figuraban los siguientes:

Sres. Hervada, Jiménez, Rodríguez, G. Regueral, Peña (D. Felipe), Escosura, Rodrig., López Salazar, Pineda, Aldacoa, Oriol, Baseiga, Alfaro, Gómez Rojas, Menéndez Puget, López Sánchez Avelilla, La Rosa, García Ros, Ariza, Lacasa, García Estévez, Dávila, Fábrega, Langreo, Casaus, Martínez de Velasco, Silvarifio, Morales, García Loygorri, Gamboa, López Mateos, Díaz Ciruelas, Pancorbo, López Montes, Sempau, Fernández-Figares, Díaz Caneja, Montenegro, Ortega Gasset, Pol, Fernández Hontoria, Albacete, Lafont, Inciarte, Basabe, O'Shea, Cincúnegui, Sancho, Ruiz Falcó, Fernández Iruegas, Abbad (D. Manuel), Castillo, García Nicolás, Merello, Aubarede, Larrauri, Vega de Seoane, Barrios, Gavala, Gamir (D. Luis), Ibrán, Bosch, Alvarado, Garnica, Forrat, Querejeta, Moya y Gastón, Hauser, Cifuentes (D. Félix), Iglesias, García Siferiz, Corbero, Suárez Inclán, Aguirre (D. Rafael), Dupuy, Quijano, Puig (D. Juan), Velasco, Sampelayo, Rubiera y Gorostiza.

Se recibieron las siguientes adhesiones de Madrid y provincias:

Excmo. Sr. D. José María de Madariaga, ilustrísimo señor D. Adriano Contreras, D. Florentino Villanueva, don Manuel Alvarez González, Excmo. Sr. Conde de la Lisea, D. Agustín Marín y Bertrán de Lis, D. Antonio Mayorga, D. Luis Sánchez Blanco, Ilmo. Sr. D. Leopoldo Bárcena, D. Luis Jordana So'ar, Ilmo. Sr. D. Nicolás Sáinz, ilustrísimo Sr. D. Antonio Marín Hervás, Ilmo. Sr. D. Ezequiel Navarro, D. Rafael Bautista, Ilmo. Sr. D. J. Menéndez Ormazza, D. José de Areba y D. Manuel Barandica.

D. Carlos T. de Tolentino, de Santander; D. Antonio Comba Sigüenza, de León; D. Antonio Arriola, de León; D. Diego Templado, de Murcia; D. Pedro Novo, de Barcelona; D. V. cente Kindelán, de Navalmoral de la Mata, don Isidoro Rodríguez, de Pueblonuevo del Terrible; Sr. Arancibia, de Bilbao; D. Ramón Aguirre, de Melilla; D. Enrique

Vargas, de Linares; D. Jesús P. Salado, de Sestao; Sr. Martínez Espinar, de Granada; Sr. López Callejas, de Jaén; señor Díez de la Torre, de Huelva; Sr. Miranda, de Oviedo; don Juan Sitges y F. Victorio, de Avilés; D. Fernando de Hormaeche, de Bilbao; D. José Alfaro, de Teruel; D. José Romero Ortiz de Villacian, de Zaragoza; Excmo. Sr. Conde de Superunda, de Bilbao; D. Ricardo Botín, de Cabezón de la Sal; D. Vicente Morales, de Bilbao; D. Luis Hernanz, de Almería; D. Enrique G. Borreguero, de Vizcaya; D. Juan Hereza, de Zalamea la Real; D. Gregorio Reina, de Villanueva de las Minas; D. Manuel Fernández-Balbuena, de Huelva; D. Maximino P. Fourniés, de Zaragoza; Distrito minero de Badajoz, Distrito minero de Huelva, Distrito minero de Guipúzcoa; D. Alfonso Fernández y M. Valdés, y D. Domingo López Salazar.

**La producción mundial de amianto.**—El amianto es, como se sabe, un silicato de cal y de magnesia que se presenta en forma de filamentos sedosos y posee la propiedad de resistir al fuego. Una vez tejido, se emplea en múltiples usos: para fabricar material escénico, cubiertas de calderas, arcos de caudales, guantes, filtros, aisladores, caloríferos, etcétera.

Durante la guerra, por falta de primeras materias, se adoptaron sustitutivos del amianto. Además, los centros de producción tuvieron cambios importantes. Ello explica que esta industria se halle en situación difícil en los países donde se había desarrollado. Uno de estos países es Alemania, cuyos fabricantes, antes de la guerra, trabajaban para la exportación en las tres cuartas partes de lo que producían. Pero después de la guerra, los fabricantes alemanes hallaron cerrados la mayor parte de los mercados, lo cual obligó á restringir la producción de los empresas. Por otra parte, rotó el acuerdo relativo á los precios, vino una lucha de tarifas que dió lugar á una competencia ruinosa.

Los fabricantes alemanes no han rechazado en principio la necesidad de una racionalización, la cual, de todos modos, sólo puede intentarse si se pone fin á la concurrencia y si se hace sobre un acuerdo que tenga en cuenta la capacidad de producción de las diversas empresas. Además el saneamiento de la situación interior depende de los movimientos de precios de la materia en bruto, los cuales están en alza.

De los datos publicados por una de las principales empresas alemanas, resulta que la primera marca de amianto en bruto procedente del Canadá, que valía 522 dólares la tonelada á principios de 1927, subió á 594 en Junio, á 794 en Diciembre y á 928 en Marzo de 1928. Las fibras hiladas, que valían 199 dólares la tonelada, subieron á 227, 300 y 450, respectivamente.

Hay que tener en cuenta también que la producción mundial de amianto en bruto aumenta constantemente, como lo demuestra el cuadro siguiente (en toneladas):

	1913	1919	1927
Canadá.....	118.361	136.699	278.000
Rodesia.....	259	8.696	36.000
Africa del Sur.....	859	3.512	15.000
Chipre.....	1.168	1.331	10.000
Rusia.....	17.218	"	10.000
Italia.....	172	"	2.500
Estados Unidos.....	982	1.261	1.500
TOTAL.....	139.019	151.469	353.000

La causa de la elevación de precios reside en primer término en la constitución del *cartel* de producción y de fija

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes. — Locomotoras.

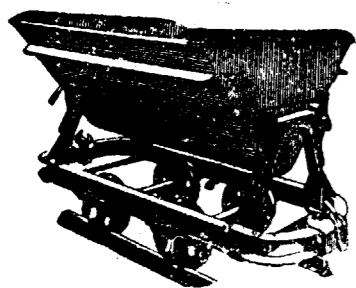
Machacadoras. — Hormigoneras.

Palas. — Excavadoras.

Apisonadoras. — Alquitradoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



ción de precios que fué creado en 1925 en el Canadá. Por otra parte, tanto en el Canadá como en los Estados Unidos se han manifestado tendencias favorables a la monopolización del mercado, las cuales se hallan favorecidas por el aumento del consumo norteamericano, especialmente en las industrias de automóviles y de construcción.

Las demás regiones productoras dependen de modo principal del Imperio británico. Antes de la guerra Rusia era gran exportadora de amianto, gracias a la intensa explotación de las minas del Ural y Siberia. Pero, a pesar del apoyo de capitalistas norteamericanos, no ha logrado reconstituir todavía esta industria.

Así, la situación en que se halla el mercado de la primera materia hace ver a las claras que la industria alemana de amianto sólo logrará reorganizarse por medio de acuerdos entre los fabricantes.

**Exención de canon de superficie a los cotos petrolíferos.**—Ha sido autorizado el ministro de Hacienda por el art. 60 del Real decreto ley de Presupuestos, para hacer extensivos a las concesiones mineras de petróleo que forman un coto, los beneficios de exención del impuesto del canon de superficie que a las carboníferas concede la ley de Tributación minera de 12 de Diciembre de 1910. Esta exención deberá sujetarse a las limitaciones del art. 1.º adicional de la expresada ley. El ministro de Hacienda dictará las reglas a que habrán de sujetarse los concesionarios para usar de este beneficio.

**Distribución de gas a distancia.**—Firmada por los ingenieros de Minas D. Ruperto Sanz, D. José de la Viña, don Severiano Vega de Seoane y D. Enrique Barrios, ha sido solicitada del Gobierno una concesión para el transporte del gas a presión desde Puertollano a Madrid. Dicha petición de concesión ha sido recibida por la Superioridad con el mayor carifio, dada la utilidad pública que supondría el poder disponer de gas para calefacción, luz y fuerza, tanto en Madrid como en las poblaciones del trayecto con una gran economía en su precio, al mismo tiempo que aseguraría un abastecimiento regular de la capital de España y un mayor rendimiento de explotación de la cuenca hullera de Puerto llano.

**Personal.**—Ha ascendido a ingeniero primero, D. Cefirino López Sánchez Avencilla; a ingeniero segundo, D. José Arechaga y Arechaga, é ingresa el ingeniero tercero don Francisco Javier Milans del Boch.

## ANUNCIOS

**MINAS Y MINERALES.**—Procuro compradores inmediatos. Sr. Del Pozo, Ponzano, 22. Madrid.

**ANÁLISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Equipos de soldadura de arco eléctrico y electrodos R. Sarazin.  
Fábricas de cemento y cales E. Cornet. Fábricas de comprimidos de cemento y asfalto, ladrillos sílico calcareo y de arena con cal y cemento Bernhard Sohn. Fábricas de cerámica Lobin et Druge.  
Hormigoneras. Machacadoras.

**TOMAS DE ALBERTI** Apartado 421.  
Madrid.

**Vendo** cuarenta mil tablas de pino para minas, de 1,30 x 17 x 3 de las cuales ocho mil s/v. estación Alhondiguilla Villaviciosa, y las demás s/v. estación Cercadilla (Córdoba) a 0,70 pesetas tabla; 800 Rollizos de 12, 14 y 16 centímetros, punta delgada, varios largos, siendo la mayor cantidad en grueso de 14 centímetros y más de 16 que de 12, a pesetas 1,40 metro lineal s/v primera estación citada.

Para más datos pueden dirigirse a Blas García Castellón, en Villaviciosa de Córdoba.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

MAQUINARIA QUE VENDE LA SOCIEDAD  
FRANCESA DE PIRITAS DE HUELVA

Máquinas de vapor.

**Dos máquinas** tipo Weyher Richemond, semi-fijas, monocilíndricas, fuerza de cada una 50/55 HP, 110 revoluciones por minuto, presión máxima, 8 kilos por centímetro cuadrado (con accesorios). Diámetro de la polea, 2,420 metros; ancho, 350 milímetros; id. del volante, 2,420 metros; ancho, 270 milímetros.

**UNA máquina** tipo Weyher Richemond, semi-fija, monocilíndrica, de una potencia de 15 HP, con polea de 0,939 metros de diámetro y 260 milímetros de ancho, y un volante de 1,800 metros de diámetro y 165 milímetros de ancho.

**UNA máquina** vertical, tipo Tangye, con moderador de velocidad en el volante, potencia 18 HP, 300 revoluciones por minuto, diámetro del volante, 1,060 metros.

**UNA máquina** vertical de 4 HP, 250 revoluciones por minuto, con una polea de 0,80 metros de diámetro.

Motores eléctricos de corriente continua.

**Un motor** «Schneider» de 40 HP, 152 A., 220 V., velocidad, 625/1.050 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Thomson-Houston» de 40 HP, 140 A., 220 V., 330 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 25 HP, 95 A., 220 V., 760 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 30 HP, 95 A., 230 V., 900 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 6 ½ HP, 27 A., 220 V., 1.750 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Hillairet» de 6 ½ HP, 26 A., 220 V., 1.450 revoluciones por minuto.

**Un motor** «Gramme» de 2 HP, 9 ½ A., 220 V., 1.200 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 1 ½ HP, 5 A., 220 V., 1.800 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 11 HP, 40 A., 220 V., 1.400 revoluciones por minuto (con accesorios).

**UNA dinamo** generatriz «Gramme» compound, de 250 V., 150 A., 520 revoluciones por minuto, con polea de 435 milímetros de diámetro y 350 milímetros de ancho, con accesorios, y para trabajar con una de las dos máquinas de vapor de 50/55 HP.

Esta maquinaria es usada y está en buen estado de funcionamiento.

Dirigirse al Director de la Sociedad en VALDELAMUSA (provincia de Huelva).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—En América, las cotizaciones del cobre han experimentado un alza bastante considerable, debido a las muchas compras efectuadas por los consumidores nacionales, que se han apresurado a cubrir sus necesidades ante el temor de nuevos avances en los precios.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 75.10 a £ 75.12.6 al contado y de £ 73.12.6 a £ 73.13.9 a tres meses. Las clases refinadas también se cotizan con ligeros avances: el *best selected*, de £ 76.15 a £ 78; el electrolítico, de £ 78.5 a £ 78.15; las barras para alambre, a £ 78.15, y chapas, a £ 102.

**Estaño.**—Reinaba gran expectación en este mercado; sin embargo, se han hecho pocas transacciones, y esto origina una baja en las cotizaciones. Se habla de importantes embarques de estaño inglés para América, lo que vendrá a aumentar los ya crecidos *stocks* norteamericanos.

En Londres se cotiza de £ 224 a £ 224.2.6 al contado y de £ 223.17.6 a £ 224.

**Plomo.**—Han mejorado algo las cotizaciones de este metal y los consumidores han hecho activas compras.

Los arribos en lo que va de mes han llegado a 6.000 toneladas. En América el cambio ha mejorado, cotizándose a 6,65 c.

En la Bolsa de Londres cierra a £ 22.1.3 al contado y a £ 22.8.9 a tres meses.

**Zinc.**—Este mercado ha estado firme cerrando a £ 26.6.3 al contado y a £ 26.10 a tres meses.

Los galvanizadores habrán cubierto sus necesidades a final de año, y no han hecho muchas compras. En América el precio continúa invariable a 7,70 c.

**Plata.**—El precio de este metal ha variado entre muy pequeños límites durante la semana, cotizándose a 26 3/8 al contado y a 26 7/16 a dos meses. China ha mostrado bastante deseo de comprar, mientras la India no ha prestado gran interés a este mercado.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 58 a £ 59 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 42. Crudo, £ 35 a £ 36. Mineral, del 60 por 100, 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 ½ por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 3 peniques a 4 chelines 6 peniques por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—£ 14.5 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 9 a 9.10 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 ½.

**Molibdenita.**—33. s. d. a 34. s. d. por unidad, nominal

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 40 a 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 a 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 a 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, á 20 s. 3 d. por unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 24 á 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15,0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

**Alambre,** 10 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

**Tubos,** 1 chelín á 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (9 de Enero), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 75. 0.0
— Electrolytico	78. 5.0
— Best selected	78.10.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado	225.15.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	228. 5.0
— — — barritas	228. 5.0
Plomo español	22. 2.6
Plata (Cotización por onza)	pen. 26 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre	£ 27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22.10.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 á 43
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 á 43
Flejes, id., id.	De 56 á 66
Angulos y T.	De 48 á 47
Cortadillos para clavo	De 48 á 52
Idem para herraje	De 53 á 57
Pasamanos	50

	Pesetas por 100 kilogramos.
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros	41
Idem de 180 á 240 id.	41
Idem de 250 á 320 id.	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	43
Idem id., de 180 á 240 id.	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 X 6 milímetros y más	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 <sup>a</sup> y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	46 pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m)	—
Cribado (de 80 á 50 m/m)	41 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m)	—
Avellana (de 25 á 15 m/m)	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m)	24 —
Menudo sin lavar, 1. <sup>a</sup> capa (de 15 á 0 m/m)	17 —
Menudo sin lavar, 2. <sup>a</sup> capa (de 15 á 0 m/m)	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52	255,00 pesetas
Escorias Thomas 18/20	112,50 —
Idem 14/18	104,00 —
Idem 10/12	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	690,00 —
Idem de sosa, 15/16	335,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	850,00 —
Idem id. id. menudos	830,00 —
Idem de hierro	120,00 —
Superfosfatos 18/20	110,00 —
Idem 13/15	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Las variaciones de la declinación magnética.—Contribución al estudio de las cobijaduras alpinas en el SE. de la Península ibérica.—**Sección oficial.**—**Variaciones:** D. Cecilio López Montes.—Exportación de grafito en Ceilán.—La utilización química del carbón.—Elección del Tribunal de honor.—Perspectivas petrolíferas.—La industria del bromo en Alsacia.—Conferencia del Sr. G. Señeriz.—Personal.—**Bibliografía.**—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### LAS VARIACIONES DE LA DECLINACION MAGNETICA

Cuando se trata de efectuar operaciones de replanteo, deslindes, determinación de espacios francos, intrusiones ó superposiciones entre varias concesiones mineras y alguna de ellas es muy antigua, suele presentarse á veces la dificultad de desconocerse el valor de la declinación de la brújula empleada en la fecha y en el lugar en que aquélla fué demarcada. Esto no es obstáculo para el replanteo si se conservan de un modo indudable el punto de partida y los que sirvieron para dirigir las visuales de referencia; pues conocido el valor de los ángulos acimutales, podrá efectuarse, con teodolito ó brújula, el replanteo de los vértices y el cálculo de coordenadas, pues desde el Real decreto de 4 de Julio de 1825 todas las lindes son líneas rectas que forman ángulos de 90°, y de cualquier valor, pero bien determinado en las demasías.

Si no se conservan las visuales de referencia, ó hay duda en ellas y en el acta de demarcación no se hizo constar el valor de la declinación, ó bien si durante la demarcación alguna perturbación pudo desviar la aguja, caso bastante frecuente, y la visual es dudosa, el problema no tiene solución exacta. Para evitar estos casos en lo posible se han dictado muchas disposiciones, no siempre cumplidas. En la ley de 6 de Julio de 1859 se ordenó que se arrumbaran las minas con relación al Norte magnético; en las Reales órdenes de 9 y 25 de Febrero de 1863 se recordó la obligación de orientar los planos; por orden de la Dirección general de Obras públicas, Comercio y Minas, de 12 de Diciembre de 1879, se dispuso que en lo sucesivo las líneas de demarcación se relacionaran con otra bien determinada en el terreno por dos mojones ó puntos fijos, la cual serviría de línea de fe invariable; en la Real orden de 1.º de Marzo de 1894 se ordenó referir la orientación de los planos al Norte astronómico. En la circular de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio de 24 de Junio de 1901 se dictaron reglas para la fijación exacta del punto de partida, y se ordenó que en los deslindes se fijara el valor de la declinación magnética para cada mina antigua, según

la fecha en que fué demarcada, teniendo para ello presente el valor de la declinación media en la fecha más próxima en Madrid ó París, ó deduciéndola de la Meridiana astronómica más cercana al lugar de la operación y calculando la variación habida por comparación con Madrid ó París, y en caso de no poder comprobarla se calculara la variación, admitiendo que ésta decrece á razón de seis minutos por año transcurrido; también se dispuso en ella por vez primera que en lo sucesivo se hicieran las operaciones valiéndose de goniómetros que apreciaran un minuto y provistos de anteojo telemétrico para medir distancias, utilizando miras graduadas.

Posteriormente, en las Instrucciones para la tramitación de expedientes mineros de 22 de Diciembre de 1904, se ha vuelto á insistir de nuevo en la necesidad de comprobar el valor de la declinación, y últimamente en la circular de la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes de 14 de Mayo de 1920. En operaciones hechas con brújula corriente se determinó por Real orden de 15 de Julio de 1896 que el límite de aproximación es el de quince minutos.

La insistencia de la legislación en estos extremos demuestra la frecuencia con que se han presentado dificultades insuperables en las operaciones, debidas á la irregularidad de las variaciones de la declinación magnética. En las minas demarcadas hoy día con orientación referida al Norte astronómico y valiéndose del taquímetro, podrán resolverse legalmente aquellos casos con aproximación de pocos minutos, pues para ello bastará con trazar en el terreno la Meridiana astronómica por el método de máxima disgresión de la estrella Polar, por el de alturas absolutas, ó por el de hora, utilizando las tablas del Anuario del Observatorio de Madrid ó las del Almanaque Náutico de San Fernando, y decimos legalmente, porque si al efectuarse la demarcación ocurrió alguna perturbación magnética, accidental ó local, que desvió la aguja, los datos serán falsos, y para evitarlo se dictó la orden de 12 de Diciembre de 1879, ya citada, que no suele cumplirse. En cuanto á las concesiones antiguas, no hay más solución, en caso de no conservarse las visuales, que la de hacer el cómputo de las variaciones habidas en la declinación, el cual sólo puede efectuarse de un modo aproximado, nunca exacto, y para ello se indican á continuación las principales variaciones que hay que tener en cuenta y algunos datos que pueden servir para dichos estudios.

**DECLINACIÓN.**—Sabido es que la declinación magnética es el ángulo que forman el plano meridiano de la Tierra y el vertical que contiene á los polos de la aguja imanada, en un lugar determinado, ángulo debido á que los polos del campo magnético de la superficie terrestre no coinciden con los de la Tierra. El valor de este ángulo se consideraba constante hasta que en su primer viaje á América observó Colón por primera vez que tenía valores diferentes al observar en lugares de distinta longitud y latitud; posteriormente se notó que la declinación, en un mismo lugar variaba lentamente en el transcurso de los años, y á

esta variación se le llamó *secular*, descubriéndose también por entonces la variación *anua* y la *diurna*, esta última muy importante; en la actualidad se estudian con la mayor precisión estas variaciones, así como las perturbaciones producidas por las tempestades magnéticas. Del estudio de estas variaciones se ha llegado a deducir que el campo magnético que actúa sobre la aguja imanada en la superficie terrestre, es la resultante de la superposición de dos campos, uno terrestre de origen interno y otro atmosférico ó externo: el primero es el más intenso; su eje no coincide con el de la Tierra ni pasa por el centro de ésta, y prolongado corta a la superficie terrestre en dos puntos, polos magnéticos, cuya posición varía lentamente, ocupando próximamente en la actualidad la posición de 70° 30' de latitud y 97° 40' de longitud al W. de Greenwich el polo Norte y 73° 39' de latitud y 146° 15' longitud E. el polo Sur, variando su posición unos 10 kilómetros al año en la superficie terrestre.

Son muchas las hipótesis que se han ocurrido para explicar la existencia de este campo magnético: su intensidad es variable desde 0,28 gauss en el ecuador hasta 0,71 en los polos, y en cuanto a su variación secular, es distinta para lugares algo apartados, en parte explicable por la no coincidencia de los polos. Son muchas las hipótesis formuladas para darse cuenta de esta variación: superposición de varios campos con velocidades de giro distintas, existencia de un núcleo central con velocidad de giro distinta a la de la Tierra, influencia del campo magnético solar (50 gauss) en el cual se mueve la Tierra, etc., etc. (1). El campo magnético atmosférico varía más rápidamente que el de origen interno, é influye mucho en él la posición del Sol sobre ó bajo el horizonte del lugar; se ha tratado de explicar como producido por ondas hercianas, por las corrientes eléctricas atmosféricas debidas a las corrientes de aire con temperaturas distintas arrastrando partículas ionizadas por las radiaciones ultravioletas del Sol, por las radiaciones de polvo cósmico cargado negativamente que emite la actividad solar en cantidades muy variables, etc., etc. La superposición de ambos campos produce el campo magnético de la superficie terrestre, muy variable, por tanto, en el espacio y en el tiempo.

El estudio de estas variaciones en España es de fecha muy reciente. Se efectuó en el Observatorio de Madrid hasta el año 1901, fecha en que hubo de suspenderse a causa de las perturbaciones locales producidas por el desarrollo de la población (lo mismo que ocurrió con el de París); actualmente se estudian con precisión en el Observatorio de Marina de San Fernando (Cádiz), y en el instalado por los PP. de la Compañía de Jesús en Roquetas (Tortosa) en la desembocadura del Ebro, el cual sirve de estación central con carácter oficial para la formación del Mapa magnético de España cuyo trazado está encomendado al Instituto Geográfico. En estos Observatorios se emplean magnetómetros de observación directa y magnetógrafos para el estudio de la

declinación, aparte los aparatos destinados a la medida de corrientes telúricas, potencial atmosférico, estudios meteorológicos, etc., etc. Su descripción y los estudios realizados se encuentran en las obras «Magnetismo Terrestre» (Azpiazu y Gil 1919), «Memorias del Observatorio del Ebro» (núm. 3. La Sección magnética) 1908, publicaciones del Instituto Geográfico («Magnetismo Terrestre»). Cálculo de la red de primer orden, 1920). Los datos que se insertan a continuación han sido obtenidos de dichas publicaciones en lo referente a la Península Ibérica, de los Anuarios del Observatorio de Madrid, Anales del Observatorio de San Fernando, Boletín mensual del Observatorio del Ebro, y de los publicados por el director del Observatorio de la Universidad de Coimbra, Sr. A. Ferraz Carvalho, en 1920.

MIGUEL LANGREO.  
Ingeniero de Minas.

(Continuará)

#### CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LAS COBIJADURAS ALPINAS EN EL SE. DE LA PENÍNSULA IBERICA

De hace más de cuarenta años data la discusión científica relativa a la existencia de cobijaduras en la zona SE. de nuestra Península, en la llamada Cordillera Bética; nominación también discutida, si bien, por el momento, la aceptaremos así. Nos referimos a la serie de plegamientos alpinos que se extienden desde Gandía a Cádiz, desde Cartagena a Gibraltar, incluyéndose en ese conjunto las moles arcáicas de Sierra Nevada, de la Sierra de las Estancias y de la Serranía de Málaga.

Recientemente las investigaciones de Brouwer (Brouwer, H. A.: Zur Geologie der Sierra Nevada. Geol. Rundschau, 1926), Fallot (Fallot, P.: Etude géologique de la Sierra de Majorque, París, Beranger, 1922), y Stille (Stille, H.: Grundfragen der vergleichen den Tektonik, Borntraeger, 1924-25), entre otros, han vuelto la actualidad al problema; finalmente, Staub (Gedanken zur Tektonik Spaniens: Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich., 1926. Versión española por A. Carbonell T. F. Ideas sobre la tectónica de España. Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba: Córdoba, 1927), el especialista en el estudio de la tectónica alpina, ha planteado escuetamente la cuestión de las cobijaduras en la zona SE. de España, que rápidamente puede sintetizarse, gracias al corte geológico que figura en la edición española, según un itinerario desde Andújar, en el macizo paleozoico de la Sierra Morena, a Motril, en las orillas del Mediterráneo. Perfil que puede estimarse completado por el del mismo autor, que aparece unido al análisis tectónico de la zona marroquí (Staub, Rudolf: Ueber Gliederung und Deutung der Gebirge Marokkos. Eclogae geologicae Helvetiae, vol. XX, núm. 2, 1926, Basel), y que comprende desde Sierra Morena a Sevilla, Estrecho de Gibraltar, Mequinez, Alto Atlas, Hamada, Sahara.

Los geólogos españoles no han estado ausentes a la nueva hipótesis, que particularmente y desde sus principios fué seguida con atención por distintos miembros del Instituto Geológico de España. Gortázar (Daniel) propuso la designación de tales fenómenos tectónicos con el nombre de cobijaduras, palabra hoy aceptada para el léxico de la ciencia. En unión de Adán de Yarza, que trató del problema vulgarizándolo (Adán de Yarza, Ramón: Lecciones de Geología explicadas en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas. En Madrid, 1910), trascibieron a los Boletines de la Comisión del Mapa Geológico de España las notas de Nicklés (Nicklés, René: Sobre la existencia de fenómenos de cobijadura en la zona subética. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España, núm. XXVIII, 1906. Nicklés, René: Fenómenos de cobijadura en España en la zona subética. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España, número XXVIII, 1906, páginas 77 a 103, con 23 grabados en el texto). Además, Adán de Yarza prologó estos trabajos de Nicklés, planteando el problema geológico que se ofrecía al estudio (Adán de Yarza, Ramón: Dos palabras referentes a las teorías de las zonas de cobijadura, como prólogo a la traducción de un trabajo del Sr. Nicklés: Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España, número XXVIII, 1906, págs. 65 a 73, con tres grabados en el texto).

Deben citarse aquí, como importante contribución al estudio de las cobijaduras alpinas en la región que nos ocupa, los trabajos de Douvillé (Douvillé, Robert: Esquisse Géologique des Préalpes Subbétiques (Partie Centrale), París, H. Bouillant, 1906. Douvillé, Robert: Sur les Préalpes subbétiques au sud du Guadalquivir, C. R. Ac. Sc., 21 Noviembre de 1904, París. Douvillé, Robert: Sur les Préalpes subbétiques aux environs de Jaén. C. R. Ac. Sc., 3 de Julio de 1905, París).

Aunque no se refieren concretamente a esta zona, también merecen anotarse para la finalidad propuesta y puesto que su objeto es la descripción ó estudio de fenómenos análogos, de la misma génesis tectónica, las notas bibliográficas de Darder Pericas y Gómez de Llerena, que demuestra el interés con que se han seguido de cerca en España las cuestiones suscitadas. Particularmente, los trabajos del primero, á veces en colaboración con P. Fallot, precisan conocerse para proceder al análisis de las cobijaduras del Sur de España (Darder Pericas, Bartolomé: Los fenómenos de corrimiento en Felanitx (Mallorca): Trab. del Mus. Nac. de Cien. Nat., serie geológica, núm. 6, Madrid, 1913, entre otros numerosos y principalmente: La tectónica de la región oriental de la isla de Mallorca, 1925). Muy recientemente, y ya concretamente refiriéndose a la zona del SE. de la Península, se han ocupado de las cobijaduras allí existentes, Fallot (Fallot, P.: Notes stratigraphiques sur la chaîne subbétique. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Febrero, Abril y Mayo de 1928. Fallot, P.: Notes préliminaires sur l'Andalousie. Ext. des Com. Ren. de l'Ac. des Scien.,

París, Diciembre de 1927 y Enero de 1928). Blumenthal, que ha publicado una serie de interesantes notas acerca de la Sierra Meridional al Valle Bético (Blumenthal, M.: Eglogae Geologicae Helvetiae, Diciembre 1927, y otras numerosas notas del mismo) y también Carandell (Carandell, Juan: Nota acerca de la tectónica de la Sierra de Cabra: Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Noviembre de 1927).

En el estado actual de nuestros conocimientos geológicos hay que convenir en que al menos tienen que combatirse con razones estas ideas tectónicas, ya que otra cosa es vivir ausentes de la realidad. Negar sistemáticamente las cobijaduras en el Mediodía de nuestra Península, en la porción afectada por los movimientos alpinos, ni es científico, ni es lógico; ya que los autores que se indican en lo que precede, gozan de renombre mundial en el terreno de la práctica geológica, pues, por ejemplo, Staub, nadie ignora que es el autor de «Der Bau der Alpen» (Staub, Rudolph: Der Bau der Alpen, Beitr. geol. Karte d'Schweiz, 1924), y así podríamos seguir enumerando.

No es este nuestro objeto; el hecho es sucintamente el siguiente: la teoría de las cobijaduras, objeto de análisis por nuestros maestros, Cortázar, Adán de Yarza, entre otros, la posibilidad de que tales fenómenos tectónicos existan en el SE. de España, en el sistema montañoso de la Sierra Nevada y en la serie de sierras elementos integrantes de aquel conjunto, se ha estimado pertinente por algunos negarla de una manera sistemática. Véase al efecto nuestro trabajo: Carbonell T.-F. (A.): Ideas sobre la tectónica de España, por R. -dolfo Staub. Versión española y prólogo de A. Carbonell T.-F. Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba, Córdoba 1927; consúltese igualmente: Carbonell T.-F. (A.): Nuevas ideas sobre la tectónica ibérica. Importancia mundial de su estudio: Asociación española para el progreso de las Ciencias. Congreso de Cádiz. Tomo VI. Sección de Ciencias Naturales, Madrid, 1928; véase también en este último tomo el acta de la sesión de ese Congreso, el 2 de Mayo de 1927, página 245. Dejamos al lector la conclusión que puede deducirse.

A instancias nuestras y en el deseo de investigar la verdad, base y fundamento exclusivo en toda actuación científica, Rodolfo Staub, que siguiendo los interesantes hallazgos de Brouwer, ha sido el primero que enunció el hecho, en su sentir, de las grandes cobijaduras alpinas de la Sierra Nevada. (Puede consultarse al efecto (Brouwer, H. A.: The structure of the Sierra Nevada. Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Marzo de 1926). Brouwer, H. A.: Zur Tektonik der betischen Kordilleren. Geologischen Rundschau, Berlín, 1926); ha trazado el excelente corte transversal esquemático en escala 1:370.000 al través de la Cordillera Bética, á que antes hacemos referencia, que figura en mi versión española. Con posterioridad apa-

(1) Véase P. Rodés S. J., «El Firmamento».



recen otros cortes á escala en el trabajo de Blumenthal: (Blumenthal, Von Moritz M.: Versuch einer tektonischen Gliederung der betischen Cordilleren von Central und Suedwest, Andalusien. Eclogae geologicae Helveticae, vol. XX, núm. 4, 1927).

Podría decirse, á nuestro sentir, que en el problema enunciado la discusión queda concretada á los siguientes puntos: 1.º Si las moles de calizas secundarias que asoman definiendo escarpas al Sur del Valle del Guadalquivir, al Mediodía de la Campiña Andaluza, descansan sobre formaciones más modernas ó más antiguas. 2.º Si como consecuencia de la primer hipótesis pudieron proceder esas formaciones del Sur, quedando vestigios de su continuidad, hoy rota, al Mediodía de la Sierra Nevada. Y en el caso de la segunda hipótesis, si tales calizas descansan sobre formaciones antiguas, analizar si su procedencia es alóctona y puede establecerse aquella relación con otros bancos similares que aparecen al Sur de la Sierra Nevada y que puedan considerarse como las raíces de los que hoy vemos; ó si tales calizas del Sur de la Campiña son la continuidad, en uno y otro caso, de formaciones que se depositaron al Mediodía, sin expresa localización. 3.º Si la facies del fish que aflora en la campiña bética tiene origen análogo al supuesto en el caso anterior para las calizas secundarias.

Claro es que la cuestión debatida tratamos de llevarla para su examen á aquellos parajes que nos son más conocidos, modo de enjuiciar, para aceptar ó combatir, las atrevidas teorías de la escuela que en esta apreciación de las cobijaduras del SE. de la Península Ibérica podemos decir que capitanea Staub. Y por tanto llevamos ese análisis al terreno de la práctica que nos proporciona el examen de la escarpa de la Sierra del Sur, de la Cordillera Bética, en la provincia cordobesa.

El observador que en ella avanza desde el escalón de la Sierra Morena al Valle y á la Campiña Andaluza, pronto aprecia la discordancia en la estratificación entre el terciario superior y el inferior, pero éste no se ve si queda infrayacente á aquél (pueden al efecto verse los cortes de la provincia de Córdoba que aparecen en nuestros trabajos: «La Línea Tectónica del Guadalquivir. Congreso Internacional Geológico. Madrid, 1926», y en el titulado «De Sierra Morena á Sierra Nevada. Congreso Internacional Geológico. Madrid, 1926», ambos guías de las excursiones de aquella reunión científica), la diferenciación es notable; por lo menos hay que aceptar que el terciario superior se depositó con posterioridad al plegamiento del terciario inferior y que éste aparece en general en niveles más elevados que aquél; es decir, que el terciario inferior quedó levantado con relación á un seno dispuesto entre la actual Sierra de Montilla y la Sierra Morena.

Bajo esta formación eocena-oligocena, caracterizada por sus fósiles en las cercanías de Espejo, entre otros lugares, yacen las margas abigarradas, que hasta ahora se ha considerado como principio científico intangible incluirlas en el Keuper, habiendo nosotros manifestado razones en apoyo de tal clasificación recientemente en

las publicaciones del Instituto Geológico de España Carbonell T.-F. (A): Contribución al estudio de la geología y de la tectónica andaluza. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*. Tomo XLIX de la 3.ª Serie. Madrid, 1928).

Pero si prescindimos de este dispositivo, para analizar tan sólo el que nos ofrecen las Sierras del Sur, en éstas y en las quebras que aparecen en su interior, en la escarpa de Cabra y en la Hoya de Priego, se observa que las moles de las calizas secundarias siempre descansan sobre esas margas abigarradas que se han incluido en el Keuper.

Si aceptamos á priori que tales margas sean siempre triásicas, es claro que las cobijaduras en grande, pudiéramos decir, las cobijaduras tal como aparecen diseñadas en el plano de la edición española de la debatida obra de Staub, en realidad no tienen grandes probabilidades de ser; ya que aun cuando alrededor del Veleta existieran zonas de deslizamiento manifiestas, fenómenos de metamorfismo derivados, pudiera tratarse simplemente de resbalamientos á ambos lados de la eminencia motivados por el plegamiento general, é incluso los retazos aislados de Lanjarón y otros pudieran ser indicios de ello y al par ruinas de la erosión perenne.

Por otra parte, los plegamientos en cobijadura del borde de la Sierra de Cabra, entre otros, vistos por Nicklés, y por Carandell recientemente, pueden no tener más que un valor local; es decir, que estos dos hechos solamente pueden ser el indicio, pero no son la demostración de que los sucesos ocurren como se deduce del corte geológico de Staub, ni aun siquiera son confirmatorios de que tales sucesos han ocurrido como supone Blumenthal.

A. CARBONELL T.-FIGUEROA

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación)

CONSTITUYENTES PRINCIPALES. — CONSTITUYENTES MENORES.

CONSTITUYENTES PRINCIPALES DE LAS ROCAS ERUPTIVAS.

Como hemos visto en la composición de las rocas eruptivas, éstas están esencialmente formadas por silicatos de alúmina y hierro, cal, magnesia y álcalis. Llamamos principales constituyentes á la sílice, alúmina, hierro férrico y ferroso, cal, magnesia, sosa, potasa y agua.

**SÍLICE.** — Es el cuerpo más abundante, pues según la composición media dada por Clarke, entra en un 59,93 por 100 en la composición de las rocas eruptivas; además de formar los distintos silicatos que hemos manifestado, se la encuentra en estado de cuarzo, tridimita y ópalo.

**ALUMINIO.** — Sigue en importancia á la sílice (14,97 por 100 de alúmina) y como ella entra en la mayor parte de los silicatos (feldespatos, micas, etc.). Tam-

bién forma fluoruro en la criolita, mineral que se encuentra en algunas sienitas como la nefelínica de Evigtok (Groenlandia). Como óxido se halla en el corindón y en las espinelas.

**HIERRO.** — Las rocas en que predominan los piroxenos y anfíboles contienen este elemento en abundancia, siendo muy interesante investigar su grado de oxidación que da idea del estado de alteración de la roca. También se encuentra en ellas en estado de sulfuro y de óxido.

**CAL.** — Se encuentra en la anortita, en los anfíboles, piroxenos, granates, apatita y fluorina.

**MAGNESIA.** — También entra en la composición de los anfíboles, piroxenos, micas y olivino, talco y dolomía.

**ALCALIS.** — Se encuentran en casi todas las rocas formando feldespatos, leucito, nefelina y micas.

**AGUA.** — Se presenta como agua higroscópica y como agua de cristalización. Su determinación es muy importante, pues además de darnos idea de la alteración de la roca, su dosificación es indispensable para completar el análisis. En esta determinación, como aconsejan Washington é Hillebrand, deben darse separadamente el agua higroscópica y de cristalización.

Estos nueve constituyentes entran en la formación de casi todas las rocas, en mayor ó menor cantidad, y á ellos se reducen las investigaciones químicas hasta hace pocos años, pero el gran desarrollo de los estudios petrográficos ha puesto de manifiesto las existencias de cuerpos no sospechados, de los cuales algunos, como el titanio, fósforo, bario, etc., están profusamente repartidos en las rocas de la corteza terrestre. Hoy día el petrógrafo es más exigente y no se conforma con un análisis en el cual no se le den estos elementos llamados constituyentes menores y de los cuales nos ocuparemos á continuación.

### CONSTITUYENTES MENORES

Estos constituyentes menores, de los cuales algunos entran en la composición de casi todas las rocas son:  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $V_2O_5$ ,  $MnO$ ,  $Ni$ ,  $Sr$ ,  $BaO$ ,  $ZnO$ ,  $CuO$ ,  $Li_2O$ ,  $P_2O_5$ ,  $S$ ,  $SO_2$ ,  $C$ ,  $CO_2$ ,  $Fl$ ,  $Cl$  y  $N$ .

De estos constituyentes menores, algunos, como anteriormente hemos dicho, se presentan en cantidades apreciables en casi todas las rocas y su determinación interesa, no solamente porque no pase inadvertida su existencia, sino también porque la no determinación de los de determinado grupo, por los métodos seguidos en el análisis, falsean los resultados de los constituyentes principales.

Tal sucede con los óxidos de titanio, cromo, manganeso, zirconio, fósforo y los de las tierras raras. Estos óxidos precipitan con el hierro y alúmina al ser trata da la disolución por el amoníaco, y si alguno ó varios de ellos existen en cantidad notable y no son dosificados, la cifra de la alúmina viene considerablemente aumentada y los cálculos que se hagan, y, por consiguiente, la clasificación químico-mineralógica de la roca será defectuosa.

En otra ocasión hemos dicho que el  $TiO_2$  y el  $P_2O_5$  se presentan en cantidades que no suelen bajar del 0,80 por 100 por consiguiente, su determinación no debe despreciarse, pues de lo contrario, el número representativo de la alúmina sería más alto de lo debido. Los otros óxidos de este grupo suelen presentarse en cantidades tan pequeñas que apenas influyen en dicho número; sin embargo, según las observaciones de Washington (1), los óxidos de vanadio y cromo suelen encontrarse en cantidades apreciables en las rocas ricas en magnesia y hierro y pobres en sílice, en tanto que el de zirconio es corriente, y á veces abundante, en las rocas de alta ley en sílice; en ese caso se dosifican y su peso es restado del de la alúmina.

El manganeso precipita en parte con la alúmina, con la cal y con la magnesia; por eso es preferible, cuando su cantidad es importante, emplear el método del acetato que le separa perfectamente de la alúmina; no obstante, como suele existir en cantidades muy pequeñas, se prefieren para su determinación los procedimientos colorimétricos, y por otra parte, su pequeño peso queda repartido, como hemos dicho, entre la cal, magnesia y alúmina, siendo el error despreciable.

También el estroncio se pesa con la cal, pero generalmente existe en pequeñísimas cantidades, y por consiguiente, el error procedente de no determinarlo, es de poca consideración.

Algo análogo pasa con la litina que será pesada con la sosa, pero á semejanza del estroncio su determinación, salvo en casos excepcionales, carece de interés, dado su bajo porcentaje que casi no afecta la cifra de la sosa.

Entre los constituyentes menores, cuya no determinación no falsea las cifras de los principales constituyentes, podemos incluir los óxidos de cobre, níquel, cobalto y bario, cloro, fluor, azufre y anhídridos sulfúrico y carbónico.

Los tres primeros óxidos se presentan solamente en cantidades que podemos reconocer como indicios, y el níquel de preferencia en las rocas básicas, pudiendo ser interesante su determinación en algunos casos. También el cobre suele presentarse en las rocas pobres en sílice.

Respecto al bario ya indicamos anteriormente que ha sido invariablemente encontrado en centenares de rocas de los Estados Unidos y su determinación, que no ofrece dificultades, debe efectuarse.

El fluor por excepción se presenta en cantidades apreciables y se puede omitir su dosificación.

En las rocas de elevada ley en sosa suelen ser frecuentes el anhídrido sulfúrico y el cloro; en estas rocas, que contienen sodalita, la determinación de ellos es necesaria.

La piritina y pirrotina son frecuentes en las rocas pobres en sílice y por consiguiente el S es un elemento que debe ser determinado.

El anhídrido carbónico se presenta en las rocas algo

(1) Manual of the analysis of Rocks H. S. Washington.

alteradas como componente de minerales de segunda formación, tales como la calcita, dolomía y siderosa. Su determinación es interesante porque nos da idea de la mencionada alteración.

Considerando lo anterior se preguntará el analista cuáles son los constituyentes menores cuya determinación es conveniente en el estudio de una roca. Esta duda nos la resolverá, principalmente, el microscopio cuyo auxilio conceptuamos indispensable: él nos dirá mucho mejor que el examen macroscópico si el ejemplar sobre el cual vamos a operar define bien la roca objeto de estudio; su estado de alteración y sobre todo la existencia de determinadas especies minerales y su abundancia, siendo fácil juzgar por este examen los elementos cuya determinación es indispensable, y aquellos de los cuales se puede prescindir. En ocasiones hasta puede darnos con tanta aproximación como el análisis químico, su porcentaje. Tal es el caso en que se presenten en muy pequeña cantidad y en forma de especies minerales de composición bien definida.

En tales circunstancias puede aplicarse el análisis geométrico ideado por Delessand y modificado por Rosival, que muy rápidamente nos da el porcentaje de dichas especies minerales y de él deducir el de los elementos que las constituyen.

Washington aconseja que si se trata del estudio de rocas aisladas el análisis debe ser lo más completo posible, pero si el objeto es estudiar series de rocas de una determinada región abarcando distintos tipos, de cada uno de ellos se hará un análisis determinando los más interesantes constituyentes menores, y de las demás del mismo tipo los constituyentes principales, y de los menores el titanio, fósforo y manganeso.

Los componentes de los magmas y principalmente los menores constituyentes están tan íntimamente relacionados con determinados yacimientos minerales y manifestaciones filonianas, que en tales casos no se podrá discutir su génesis sin el más perfecto conocimiento de las rocas de la región; esto motiva la extraordinaria importancia que hoy día tienen estos estudios habiendo países, como los Estados Unidos (1) en que han adquirido verdadero desarrollo y los cuales poseen detalladas y magníficas colecciones de rocas con millares de análisis.

Este problema tan importante no solo para la minería, sino también para la agricultura, afortunadamente, ya preocupa a nuestro país y buena prueba de ello es la publicación del nuevo Mapa geológico de España en cuya explicación se da amplia cabida a tan interesantes estudios.

L. MENÉNDEZ Y PUGET  
Ingeniero de Minas.

(Continuará)

(1) El Geological Survey de los Estados Unidos ha ejecutado más de 8,000 análisis de rocas eruptivas, sedimentarias y minerales. — F. W. Clarke, Boletín 591 de Geological Survey.

## Sección oficial.

### Bases del concurso para la provisión de dos plazas de Ingenieros ayudantes en el Instituto Geológico y Minero de España.

De acuerdo con lo dispuesto por Real orden de 11 de Enero de 1929, se convoca un concurso para la provisión de dos plazas de ingenieros ayudantes del Instituto Geológico y Minero de España, con destino a los estudios geofísicos del mismo, dotadas con el sueldo anual de 5.000 pesetas. Estos ingenieros estarán a las órdenes inmediatas del director del Instituto, tendrán carácter de funcionarios temporales, pudiendo ser separados del servicio, sin formación de expediente, por el Excmo. Sr. Ministro de Fomento, a propuesta de la Dirección del Instituto, sin ulterior recurso. Los años de desempeño de sus cargos serán computados como servicios al Estado, a los efectos de derechos pasivos, en la misma forma que los ingenieros del Cuerpo de Minas, servicios que serán considerados como nota favorable (si no fuesen separados del cargo) para optar a las plazas de ingenieros vocales del Instituto, siempre que reuniesen las demás condiciones exigidas en su caso.

Para tomar parte en el concurso serán condiciones indispensables no exceder de treinta y cinco años de edad el último día señalado para la presentación de instancias y haber cursado y terminado sus estudios con el carácter de alumnos oficiales en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas de Madrid; así como pertenecer a la clase de aspirantes.

Los aspirantes presentarán sus instancias en el Ministerio de Fomento, hasta las trece horas del día 31 de Enero corriente, dirigidas al Ilmo. señor Director general de Minas y Combustibles, acompañando a las mismas certificados académicos de sus estudios, expedidos por la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, la partida de nacimiento y el certificado de Penales, pudiendo agregar además cuantos méritos poseyeran.

La Dirección del Instituto Geológico y Minero de España formará una terna por orden alfabético de apellidos, para cada una de las plazas a cubrir, que someterá al Excmo. Sr. Ministro de Fomento, el cual elegirá de cada terna el que estime conveniente.

Madrid, 11 de Enero de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila.

### Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

Art. 13. Los que deseen obtener el grado de ayudante industrial, se someterán a un ejercicio de reválida ante un Tribunal que designará el ministro de Trabajo, Comercio e Industria, presidido por el vicepresidente de la Junta Central. Será necesario obtener este grado a los efectos correspondientes señalados en el art. 15.

Art. 14. Los ejercicios de reválida a que se refiere el artículo anterior versarán sobre las materias propias de un ayudante colaborador o sustituto de las funciones oficiales del ingeniero industrial. Se desarrollarán por escrito y con los elementos de consulta necesarios para un trabajo normal técnico, pero el Tribunal estará facultado para pedir aclaraciones verbales sobre los temas concretos que hayan correspondido al candidato.

(1) Véase el núm. 3.151.

El Cuestionario correspondiente será elaborado por el Consejo Industrial y aprobado por el Ministerio, previo informe de la Junta Central.

Art. 15. Las atribuciones que por la legislación vigente se conceden a los peritos industriales en lo referente a sus funciones auxiliares de los ingenieros al servicio del Estado, se entiende que corresponderán en lo sucesivo a los que hayan obtenido el grado de ayudante industrial, y aquellas que correspondan al ejercicio profesional en cualquiera de sus formas, siempre que sea en relación con una especialidad, se entiende que corresponden al que haya obtenido el grado de técnico especialista.

Art. 16. El profesorado de las Escuelas formará un Cuerpo, cuya plantilla y dotación figurará en el presupuesto del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria.

Igualmente existirá una plantilla de profesores auxiliares.

Art. 17. El profesorado encargado de dar las enseñanzas en las Escuelas estará constituido por profesores numerarios, a cuyo cargo estará la enseñanza de las asignaturas y la dirección de las prácticas; por profesores auxiliares, encargados de suplir en las ausencias a los propietarios y secundar en las clases prácticas a éstos, y por los maestros de taller y laboratorio.

Los profesores numerarios y los profesores auxiliares, constituirán dos escalafones independientes.

Art. 18. Los profesores numerarios se clasificarán en los siguientes grupos, que constituyen la plantilla máxima oficial, teniendo a su cargo cada uno las siguientes asignaturas, que forman el programa de materias mínimo:

Primer grupo.—Un profesor de Aritmética y Algebra y de Geometría y Trigonometría.

Segundo grupo.—Un profesor de Ampliación de matemáticas.

Tercer grupo.—Un profesor de Construcción, de conocimiento de materiales y de Topografía.

Cuarto grupo.—Un profesor de Ciencias físico-químicas, comprendiendo: Física general, Química general, Electroquímica y Electrometalurgia.

(Continuará.)

## Variedades.

D. Cecilio López Montes.—El 19 del corriente falleció el inspector general jefe de sección del Consejo de Minería D. Cecilio López Montes. Había nacido en Linares el año 1860.

A la terminación de su carrera, en 1882, pasó a prestar sus servicios como ingeniero en la mina *Arroyanes* en la que ocupó más tarde el cargo de director, especializándose

en la minería de aquel distrito minero en el que alcanzó una envidiable autoridad profesional.

Sus servicios oficiales, hasta su ascenso a inspector, los prestó constantemente en la Escuela de Capataces facultativos de Linares.

Descanse en paz.

**Perspectivas petrolíferas.**—En el último número, *The Lamp*, órgano de la Standard Oil, dice que cabe esperar que la industria petrolífera tenga que hacer frente, en 1929, a una superproducción importante y tal vez a una baja sensible de los precios de venta. Hace notar también que si, como se prevé, se lanzan al mercado 80 millones de barriles de petróleo bruto suplementario en 1929, el equilibrio del mercado de la esencia será destruido y quedará, por lo menos para *stock* 60 millones de barriles. El consumo de esencia ha sido en 1928 de 390 millones de barriles y en 1929 es probable que pase de 425 millones. Ese consumo podría satisfacerse sin necesidad de utilizar nuevos recursos de petróleo bruto. La amenaza de superproducción es mucho mayor que en 1.º de Enero de 1928, pues en ciertas regiones los propietarios de censos y sociedades explotadoras parecen rebeldes a toda cooperación.

**Elección del Tribunal de honor.**—Hecha la correspondiente votación, ha quedado constituido el Tribunal permanente de honor, en la siguiente forma:

Presidente, Ilmo. Sr. D. Sebastián S. de Santa María; vocales: inspectores generales, Ilmo. Sr. D. José Abad, excelentísimo Sr. D. Lorenzo Alonso Martínez; ingenieros jefes ilustrísimos Sr. D. Luis de la Peña, D. Emilio Jiménez; ingenieros primeros, D. Miguel Langreo, D. Ceferino López Sánchez Avelilla; ingenieros segundos, D. José García Sifleriz, D. Andrés Martínez de Velasco.

**Exportación de grafito en Ceilan.**—Durante el 1927 la exportación de grafito en Ceilan ha sido de 17.700 toneladas, contra 12.123 en 1926.

**Una nueva fuente de potasa.**—Sir Roger Onslow, que ha trabajado en la Nigeria, estudia en el *Chemical Age* las posibilidades de la explotación de las aguas salobres del lago Tchad, de las cuales los naturales del país extraen cantidades importantes de sales de potasa.

**La utilización química del carbón.**—Estudiando la utilización química del carbón ante la *Société des Ingenieurs civils*, M. Ch. Berthelot ha expuesto que en un próximo porvenir, cuando haya un exceso de producción de cok metalúrgico, convendrá emplearlo en la fabricación del gas de agua, lo que corresponde a una nueva etapa para llegar a la preparación de carburantes o de amoníaco por vía sintética.

Se podrán obtener por tonelada de hulla carbonizada, o 500 kilogramos de amoníaco (equivalentes a cerca de dos toneladas de sulfato) o alrededor de 400 kilogramos de al-

**ORENSTEIN Y KOPPEL**  
Arthur Koppel S. A.  
MADRID  
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente a la construcción de  
**Material para ferrocarriles mineros,  
LOCOMOTORAS**

de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

**PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS**

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

cohol metílico; siendo conveniente mantenerse en un punto medio entre estas fabricaciones, según el precio de venta de sus productos.

M. Berthelot pasa en seguida revista á los diversos vehículos que es posible dar al nitrógeno, pareciendo preferible no dar demasiado impulso á la fabricación del sulfato amónico, siendo más conveniente una mezcla de nitratos amónico y de cal.

Después de estudiar las condiciones generales de depuración y de preparación de la mezcla gaseosa que ha de someterse á la catalisis, los compresores y el proceso de catalización, M. Berthelot pone de manifiesto la necesidad de aunar los esfuerzos técnicos y financieros para llegar á la fabricación de abonos y de carburantes por vía sintética. La resolución de estos problemas depende, en efecto, del hidrógeno y de la fuerza motriz á buen precio, así como de la cooperación del capital á tan importante empresa.

**La Industria del bromo en Alsacia.**—El valor comercial del bromo está sujeto á fluctuaciones considerables: en 1919 el kilogramo de bromo valía 11 francos, subiendo á 34 en 1924 y habiendo descendido este año hasta 27 francos.

La extracción de este cuerpo se hace partiendo de las aguas madres de las fábricas de cloruro de potasio, encontrándose concentrada especialmente en Alemania y los Estados Unidos. Antes de la guerra, la producción de Alemania pasaba de 150 toneladas y la de los Estados Unidos de 300. Después de la guerra, como consecuencia de nuevas é importantes aplicaciones, la producción fué intensificada llegando Alemania á 1.360 toneladas en 1925 y América á una cantidad análoga; la producción mundial de dicho año pasó, por tanto, de 2.700 toneladas.

Durante la guerra, particularmente para la fabricación de gases asfixiantes, se creó una fábrica de bromo en Francia, en el Lago de Berre, y otra en Túnez utilizando las aguas de los lagos salados. Esta está actualmente parada, por ser los gastos de transportes prohibitivos, pero continúa la fabricación en el establecimiento de Berre, que pertenece a la *Sociedad d'Alais*, y que suministra alrededor de 120 toneladas anuales. Las necesidades complementarias de Francia han sido cubiertas en 1925 y 26 por importaciones de Alemania; posteriormente, las minas de potasa de Alsacia han montado una fábrica de una capacidad anual de 180 toneladas que ha suprimido estas importaciones. En efecto, la silvinita explotada en Alsacia contiene un poco de bromo, seguramente al estado de bromuro potásico, en cantidad muy variable, pero que en ocasiones llega hasta el 0,35 por 100.

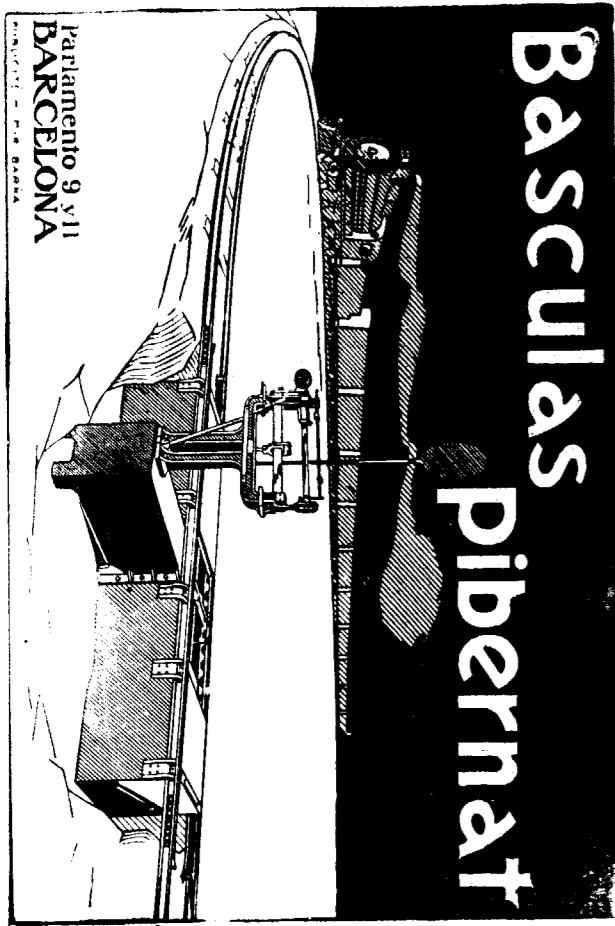
M. Camille Horst expone, en el número de Octubre del *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, las operaciones conducentes á la extracción del bromo, partiendo de las aguas madres de la fabricación de la potasa.

La sal bruta, que contiene del 16 al 20 por 100 de potasa, se trata por las aguas madres que proceden de una cristalización anterior; estas aguas madres se calientan á 106°. Su riqueza en cloruros potásico y sódico corresponde al equilibrio de estas dos sales á la temperatura final del enfriamiento, que, por término medio, es de 25°. A 106°, las aguas madres son capaces de disolver nuevas cantidades de cloruro de potasio, mientras que apenas se disuelve sal que queda como residuo en el aparato de disolución, pasando disuelto casi todo el cloruro potásico. La salmuera, casi saturada, es decantada, después de haberla enfriado y de depositarse el cloruro de potasio con una riqueza media de 85 por 100 de potasa. Las aguas madres que proceden de esta operación se calientan de nuevo y comienzan el mismo ciclo.

El bromo contenido en la sal bruta bajo la forma de bromuro potásico, se disuelve en las aguas madres que se enriquecen en bromuro, pero sin llegar al límite de saturación; en efecto, el aumento de riqueza se para cuando se establece un régimen de equilibrio que depende, de una parte, de la cantidad de sal bruta que entra en fabricación, y, de otra, de la pérdida de bromo en los residuos, en los barros, y en el cloruro cristalizado. Este equilibrio se obtiene para una ley de 3,300 gramos de bromo por litro.

Para extraer el bromo de las aguas madres, las minas de potasa de Alsacia han adoptado la torre de Kubierschky. Una vez calentadas á 75° se ponen en contacto íntimo con una cantidad determinada de cloro en una torre de lava de Volvic. El bromo arrastrado por una corriente de vapor, pasa, después de la condensación y la separación del agua, á un refinador donde, por calentamiento, se le quitan los restos de cloro. La torre de Kubierschky marcha de una manera continua y da un bromo refinado que cuando más, contiene 0,20 por 100 de cloro; pasan por ella alrededor de 80 m<sup>3</sup> de aguas madres diariamente, lo que corresponde á una extracción de 200 kilogramos de bromo.

La primera torre de bromo fué puesta en marcha en la mina *Amelia*, en Julio de 1926. Posteriormente se ha montado una segunda torre en dicha mina y otra en las de *Kali, Sainte-Thérèse*, por consiguiente, actualmente las minas de potasa pueden producir 600 kilogramos de bromo diarios, ó sea, 170 toneladas anuales. Suministrando la Sociedad d'Alais Froges y Camargue 120 toneladas, la producción francesa llega actualmente á 300 toneladas, y se podría pasar considerablemente de esta cifra si se utilizara totalmente la capacidad de las minas de potasa. Siendo el consumo en Francia de 200 toneladas, las necesidades de la industria francesa están sobradamente cubiertas y Francia podrá de



aquí en adelante exportar una cantidad considerable de bromo.

Sus aplicaciones en la industria química son muy variadas: alrededor de dos tercios de la producción se emplean en la fabricación de bromuros alcalinos, sobre todo de bromuro potásico empleado en farmacia (bromoformo, etc.), y para la fabricación de bromuro de plata empleado en fotografía. En la fabricación de colorantes, el empleo del bromo aumenta cada día más, utilizándose en la preparación del índigo, fluorescina y antraquinoma.

**Conferencia del Sr. G. Siferiz.**—El día 17 pronunció su anunciada conferencia sobre la «Prospección sísmica en España», en la Universidad Central, el notable ingeniero de Minas é ingeniero geógrafo D. José G. Siferiz.

Empezó su disertación exponiendo, con claridad y precisión, las bases fundamentales de este método de investigación minera. Por medio de un ejemplo, explicó la manera de propagarse las ondas sísmicas especiales, llamadas de Mohorovicic, que en él se emplean y la determinación de sus velocidades, por medio de las curvas dromocrónicas.

Se ocupó después en la descripción completa de los aparatos empleados; tanto de los que utilizan útiles para transmitir la corriente necesaria para registrar el movimiento sísmico, como aquellos en que el instante de la explosión se registra por medio de las ondas hertzianas.

Expuso las fórmulas necesarias para su utilización, que al igual de los aparatos, han permanecido hasta hoy en el secreto.

Describió, por último, algunos trabajos prácticos, dirigidos por el conferenciante, como el de Alcalá de Henares, donde se ha determinado la forma y profundidad de la cuenca cretácea subyacente á la terciaria que la oculta, y que constituye una cuenca artesiana, según el estudio efectuado por el Instituto Geológico, con un espesor que excede de los 1.500 metros, en varios lugares.

Entre la numerosa y distinguida concurrencia que llenaba la sala por completo, recordamos al director del Instituto Geográfico, Sr. Elola; al de la Escuela de Minas, Sr. Marín Lanzos; al catedrático de la Universidad, Sr. Octavio de Toledo; al presidente del Consejo de Minería, Sr. Sáenz Santa María, y á los Sres. Inglada, Galbis, Kindelán, O'Shea y Sáinz (D. Nicolás).

El auditorio siguió con verdadero interés el desarrollo de la notable conferencia, en que el Sr. Siferiz demostró sus grandes conocimientos en esta difícil especialidad y por la que fué muy aplaudido y felicitado.

**Personal.**—Con motivo de la implantación del Presupuesto vigente en el que se aumentan tres plazas de inspectores, se produce el siguiente movimiento de escala:

Pasan á inspectores generales con carácter definitivo D. Antonio Marín Lanzos y D. Mauro Díaz Caneja, excedentes en dicha categoría.

—Asciende á inspector general D. Fernando de Hormaeche.

—Pasa á ingeniero jefe de primera clase con carácter definitivo D. Carlos Tabares de Tolentino, excedente en dicha categoría.

—Asciende á ingeniero jefe de primera clase D. Eugenio Labarta y Labarta, quien queda en condición de excedente activo con todo el sueldo.

—Reingresa como ingeniero jefe de segunda clase don Juan Hereza y Ortuño.

—Ha sido designado para formar parte de la Junta reguladora é inspectora de la industria del Cemento, el ingeniero de Minas D. Augusto Gálvez Cañero.

## Bibliografía.

DAS PANDERMITVORKOMMEN VON SULTAN TSCHAIR (Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre, publicadas por el profesor Dr. George Berg Landesgeologe, Berlin), por el Dipl. ingeniero A. Schlüter (Lützkendorf), 57 páginas con 18 figuras. Precio, 5,8 R. M.

Con este título se ha publicado una interesante monografía acerca de los yacimientos de Pandemita de Sultan Tschair en Asia Menor.

El autor hace un relato sucinto de la historia de estas minas, así como detalla las condiciones topográficas, hidrologías y mineras de la región donde se encuentran las explotaciones.

Los criaderos están situados en una cuenca neógena de unos 55-60 km<sup>2</sup> rodeada de terrenos paleozoicos y en algunos puntos se hallan rocas hipogénicas, andesitas, liparitas y tobas volcánicas.

Sumamente interesantes para cuantos se dedican al estudio de los depósitos salinos españoles son los capítulos dedicados al examen de las leyes que rigen el modo de depositarse las sales al evaporarse y secarse los lagos y á la determinación de la génesis del mineral.

La pandemita es un borato cálcico hidratado sin que se hayan puesto de acuerdo sobre su fórmula química los distintos autores que han estudiado sus propiedades.

El mineral se encuentra diseminado entre grandes masas de yeso y es menester separarlo á mano de la roca en cajante.

El último capítulo de la obra está dedicado á la explotación de los yacimientos, señalando no solo los métodos de arranque y beneficio, sino también interesantes datos económicos.

Sería de gran importancia el efectuar los estudios detallados de los depósitos yesíferos y salinos españoles muy parecidos á los de Asia Menor para ver de hallar menas de bórax, substancia sobre la cual el Trust Anglo-Americano del Borax, dueño de los yacimientos de California, Nevada y Asia Menor, ejerce un monopolio de hecho.

Para todos cuantos se interesen por estas investigaciones ofrecerá la obra que reseñamos una preciosa ayuda.

E. D. DE L.

## ANUNCIOS

**MINAS Y MINERALES.**—Procuró compradores inmediatos, Sr. Del Pozo, Ponzano, 22. Madrid.

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc. Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón). (FUNDADO EN 1866) Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Vendo** cuarenta mil tablas de pino para minas, de 1,30 x 17 x 3 de las cuales ocho mil s/v. estación Alhondiguilla Villaviciosa, y las demás s/v. estación Cercadilla (Córdoba) á 0,70 pesetas tabla; 800 Rollizos de 12, 14 y 16 centímetros, punta delgada, varios largos, siendo la mayor cantidad en grueso de 14 centímetros y más de 16 que de 12, á pesetas 1,40 metro lineal s/v primera estación citada.

Para más datos pueden dirigirse á Blas García Castellón, en Villaviciosa de Córdoba.

Equipos de soldadura de arco eléctrico y electrodos R. Sarazin. Fábricas de cemento y cales E. Cornet. Fábricas de comprimidos de cemento y asfalto, ladrillos sílico calcareo y de arena con cal y cemento Bernhardt Sohn. Fábricas de cerámica Lobin et Druge. Hormigoneras. Machacadoras.

**TOMAS DE ALBERTI** Apartado 421. Madrid.

## MAQUINARIA QUE VENDE LA SOCIEDAD FRANCESA DE PIRITAS DE HUELVA

### Máquinas de vapor.

**Dos máquinas** tipo Weyher Richemond, semi fijas, monocilíndricas, fuerza de cada una 50/55 HP, 110 revoluciones por minuto, presión máxima, 8 kilos por centímetro cuadrado (con accesorios). Diámetro de la patea, 2,420 metros; ancho, 350 milímetros; id. del volante, 2,420 metros, ancho, 270 milímetros.

**UNA máquina** tipo Weyher Richemond, semi-fija, monocilíndrica, de una potencia de 15 HP, con patea de 0,939 metros de diámetro y 260 milímetros de ancho, y un volante de 1,800 metros de diámetro y 165 milímetros de ancho.

**UNA máquina** vertical, tipo Tangye, con moderador de velocidad en el volante, potencia 18 HP, 300 revoluciones por minuto, diámetro del volante, 1,060 metros.

**UNA máquina** vertical de 4 HP, 250 revoluciones por minuto, con una patea de 0,80 metros de diámetro.

### Motores eléctricos de corriente continua.

**Un motor** «Schneider» de 40 HP, 152 A., 220 V., velocidad, 625/1.050 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Thomson-Houston» de 40 HP, 140 A., 220 V., 330 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 25 HP, 95 A., 220 V., 760 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 30 HP, 95 A., 230 V., 900 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 6 1/2 HP, 27 A., 220 V., 1.750 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Hillairet» de 6 1/2 HP, 26 A., 220 V., 1.450 revoluciones por minuto.

**Un motor** «Gramme» de 2 HP, 9 1/2 A., 220 V., 1.200 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 1 1/2 HP, 5 A., 220 V., 1.800 revoluciones por minuto (con accesorios).

**Un motor** «Gramme» de 11 HP, 40 A., 220 V., 1.400 revoluciones por minuto (con accesorios).

**UNA dinamo** generatriz «Gramme» compound, de 250 V., 150 A., 520 revoluciones por minuto, con patea de 435 milímetros de diámetro y 350 milímetros de ancho, con accesorios, y para trabajar con una de las dos máquinas de vapor de 50/55 HP.

Esta maquinaria es usada y está en buen estado de funcionamiento.

Dirigirse al Director de la Sociedad en VALDELAMUSA (provincia de Huelva).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Las cotizaciones de este metal han experimentado pocas variaciones, notándose alguna pesadez en el mercado.

A última hora éste está un poco más animado, cerrando el *standard* de £ 75.13 á £ 75.26 al contado y de £ 73.76

á £ 73.8,9 á tres meses. Las clases refinadas se cotizan á los mismos tipos que la semana pasada.

**Estaño.**—Poco han variado las cotizaciones de este metal, desarrollándose el mercado en un ambiente de pesadez; sin embargo, los precios han mejorado ligeramente. Continúan con bastante actividad los embarques en Londres, lo que hará aumentar aún más los *stocks* americanos.

En Londres el mercado está firme á última hora y se cotiza de £ 224.26 á £ 224,5 al contado y de £ 223.5 á £ 223,7.6 á tres meses. Se hace un segundo cambio á tipos algo más bajos.

**Plomo.**—El mercado ha estado estacionado y los precios han experimentado un ligero retroceso. Los consumidores están muy bien abastecidos y esto origina la paralización en el mercado. Los arribos han llegado á 12 000 toneladas en lo que va de mes. En América las cotizaciones permanecen invariables á 6,65 c.

En Londres se cotiza á £ 22 al contado y á £ 22 3.9 á tres meses.

**Zinc.**—Este mercado ha estado algo más flojo, á pesar de la activa demanda de los galvanizadores. En Nueva York el mercado permanece sin alteración, cotizándose á 6,70 c.

En Londres se cotiza á £ 26.3 9 al contado y á £ 26.2.6 á tres meses.

**Plata.**—Las cotizaciones de este metal han experimentado alguna baja atribuida á las activas ventas de China, no compensadas con grandes demandas. En Londres cierra á 26 3/16 al contado y á 26 5/16 á dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal

**Iridio.**—£ 58 á £ 59 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Níquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.** Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 42. Crudo, £ 35 á £ 36. Mineral, del 60 por 100, 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 3 peniques á 4 chelines 6 peniques por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 á £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 9 á 9.10 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 33. s. 6 d. á 34. s. d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 á 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2 O_3$ , 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 26 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 20 s. á 20 s. 7 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 24 á 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 5/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín á 1 1/4 chelín por libra.

### Últimos precios de Londres.

Telegrama (16 de Enero), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 74.15.0
— Electrolytico.....	78 5.0
— Best selected.....	78 15.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	223. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	223. 0.0
— — — barritas.....	224 15.0
Plomo español.....	22. 0.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 26 7/16
Sulfato de cobre.....	£ 28. 0.0
Régulo de antimonio, en panes.....	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22. 5.0

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 43
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 á 43
Flejes, id., id.....	De 56 á 66
Angulos y T.....	De 43 á 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 á 52
Idem para herraje.....	De 53 á 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 160 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 á 240 id.....	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 3 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

Por primera vez desde que escribimos estas crónicas damos con la mayor satisfacción una nota optimista, después de tantas pesimistas como, bien á nuestro pesar, hemos anotado: es la de que la relación de existencias del Sindicato Carbonero Asturiano del 1 de Enero, aparece con una baja de 37.000 toneladas, ya presumida en vista de la gran afluencia de buques en los puertos carboneros asturianos, especialmente en Gijón.

Para la debida comparación, exponemos las existencias en las tres fechas que se indican, en toneladas:

CLASES	1 de Noviembre.	1 de Diciembre.	1 de Enero.
Cribados.....	11.565	17.491	14.464
Galletas.....	28.862	27.802	22.767
Granzas.....	58.574	57.166	41.818
Menudos.....	301.577	320.634	306.668
Finos de flotación.....	4.524	3.140	3.665
Briquetas.....	7.210	8.950	7.591
Cok.....	22.662	27.501	28.778
<i>Sumas.....</i>	<i>429.974</i>	<i>462.684</i>	<i>425.751</i>

Con aumento importante en pequeño tonelaje, continúa muy concurrido el puerto de buques dedicados al transporte de carbones. Las cifras de hoy se concretan en la siguiente forma:

	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	17	52.850
Menores de 1.000 toneladas....	19	6.040
Veleros.....	2	230
<i>Sumas.....</i>	<i>38</i>	<i>59.120</i>

En lo que va de mes, la carga en las minas ha sido activa, esperándose con la estadística de fin de mes como probar una nueva reducción de existencias. Escasean mucho los cribados. Las galletas son muy solicitadas; tampoco se obtienen fácilmente para entrega inmediata. Abundantes las demás clases.

No han variado los precios, cuya cotización es como sigue:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	52,00

PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)

PARA INDUSTRIAS LIBRES:

Cribados.....	47 á 51	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	45 á 48	
Granzas.....	39 á 40	
Menudos de gas.....	30 á 32	
Menudos de vapor (Langreo).....	27 á 30	
Antracitas (cribado y galletas).....	»	60,00
Briquetas (L. A.).....	52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Los fletes sufren algunas pequeñas alternativas en razón de oportunidad. Se cotizan como sigue:

Gijón-Santander.....	11	pesetas
Gijón-Bilbao.....	12	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	13 á 14	—
Gijón-Ferrol.....	11	—
Gijón-Coruña.....	12	—
Gijón-Vigo.....	14	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	16	—
Gijón-Sevilla.....	17	—
Gijón-Almería-Málaga.....	16	—
Gijón-Alicante-Valencia.....	16	—
Gijón-Tarragona.....	16,50	—
Gijón-Barcelona.....	17	—

Los turnos están entre diez y trece días, incluso los de cargue.

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	46	pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	41	—
Cribado (de 80 á 50 m/m).....		
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	31	—
Avellana (de 25 á 15 m/m).....		
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24	—
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17	—
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12	—

**Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66	pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57	—
Menudo.....	48	—
Menudillo.....	40	—

**Pirritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.**

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00	pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50	—
Idem 14/16.....	104,00	—
Idem 10/12.....	86,00	—
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00	—
Idem de sosa, 15/16.....	385,00	—
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	385,00	—
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	850,00	—
Idem id. id. menudos.....	830,00	—
Idem de hierro.....	120,00	—
Superfosfatos 18/20.....	110,00	—
Idem 13/15.....	90,00	—

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 70438.

# REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

## SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Las variaciones de la declinación magnética.—Contribución al estudio de las cobijaduras alpinas en el SE. de la Península ibérica.—**Variedades:** D. Pedro García Vázquez.—D. Leopoldo Salto.—Producción mundial de amoníaco sintético.—El gran electroimán de la Academia de Ciencias de París.—Vagones de aluminio.—Transporte de la fundición á larga distancia.—Las enseñanzas de las últimas explosiones de los hornos altos.—**Personal.**—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—**Anuncios.**

## Sección científico-industrial.

### LAS VARIACIONES DE LA DECLINACION MAGNETICA

(Continuación)

#### VARIACION SECULAR

Es de todas ellas la de marcha más regular. Observada en París con un valor de 7°30' al E. en 1541 llegó á valer 11°30' al E. en 1580, desde aquí retrocedió pasando por el valor 0° en 1666, llegando á 22°30' al W. en 1815, disminuyendo desde entonces. Las observaciones referidas á 1.º de Enero de cada año, se detallan en el estado núm. 1, habiendo sido obtenidos los datos

#### ESTADO NÚM. 1.

##### DECLINACION EN PARÍS Y VARIACION SECULAR DE 1.º DE ENERO

Años.	Declinación.	Variación.	Años.	Declinación.	Variación.
1541	7°30' E		1775	20°25' »	5'0''
1550	8°30' »	6'7''	1780	20°50' »	5'0''
1580	11°30' »	6'0''	1785	21°15' »	5'0''
1610	8° 0' »	7'0''	1790	21°40' »	5'0''
1622	6°30' »	7'5''	1795	22° 0' »	4'0''
1630	4°30' »	15'0''	1800	22° 4' »	0'8''
1634	4°16' »	3'5''	1805	22°10' »	1'2''
1640	3° 0' »	12'7''	1810	22°20' »	2'0''
1660	1° 0' »	6'0''	1815	22°30' »	2'0''
1664	0°40' »	5'0''	1820	22°26' »	0'8''
1666	0° 0' »	20'0''	1825	22°22' »	0'8''
1667	0°15' W	15'0''	1830	22°13' »	1'8''
1670	1°30' »	25'	1835	21°54' »	3'8''
1680	2°30' »	6'0''	1840	21°30' »	4'8''
1685	4°20' »	22'0''	1845	21° 3' »	5'4''
1690	5°50' »	15'0''	1850	20°33' »	6'0''
1695	7° 0' »	14'0''	1855	20° 0' »	6'6''
1700	8°12' »	14'4''	1860	19°23' »	7'4''
1705	9°35' »	16'6''	1865	18°44' »	7'8''
1710	10°50' »	15'0''	1870	18° 4' »	8'0''
1715	11°30' »	8'0''	1875	17°23' »	8'2''
1720	13° 0' »	18'0''	1880	16°45' »	7'6''
1725	13°10' »	2'0''	1885	16°18' »	5'4''
1730	14°25' »	15'0''	1890	15°51' »	5'4''
1735	15°40' »	15'0''	1895	15°23' »	5'6''
1740	15°50' »	2'0''	1900	14°58' »	5'0''
1745	16°15' »	5'0''	1905	14°38' »	4'0''
1750	17°15' »	12'0''	1910	14° 9' »	5'8''
1755	17°30' »	3'0''	1915	13°25' »	8'8''
1760	18°20' »	10'0''	1920	12°39' »	9'2''
1765	19° 0' »	8'0''	1925	11°42' »	11'4''
1770	19°45' »	9'0''			

#### ESTADO NÚM. 2.

##### VALOR MEDIO ANUAL DE LA DECLINACION MAGNETICA AL W. Y VARIACION SECULAR

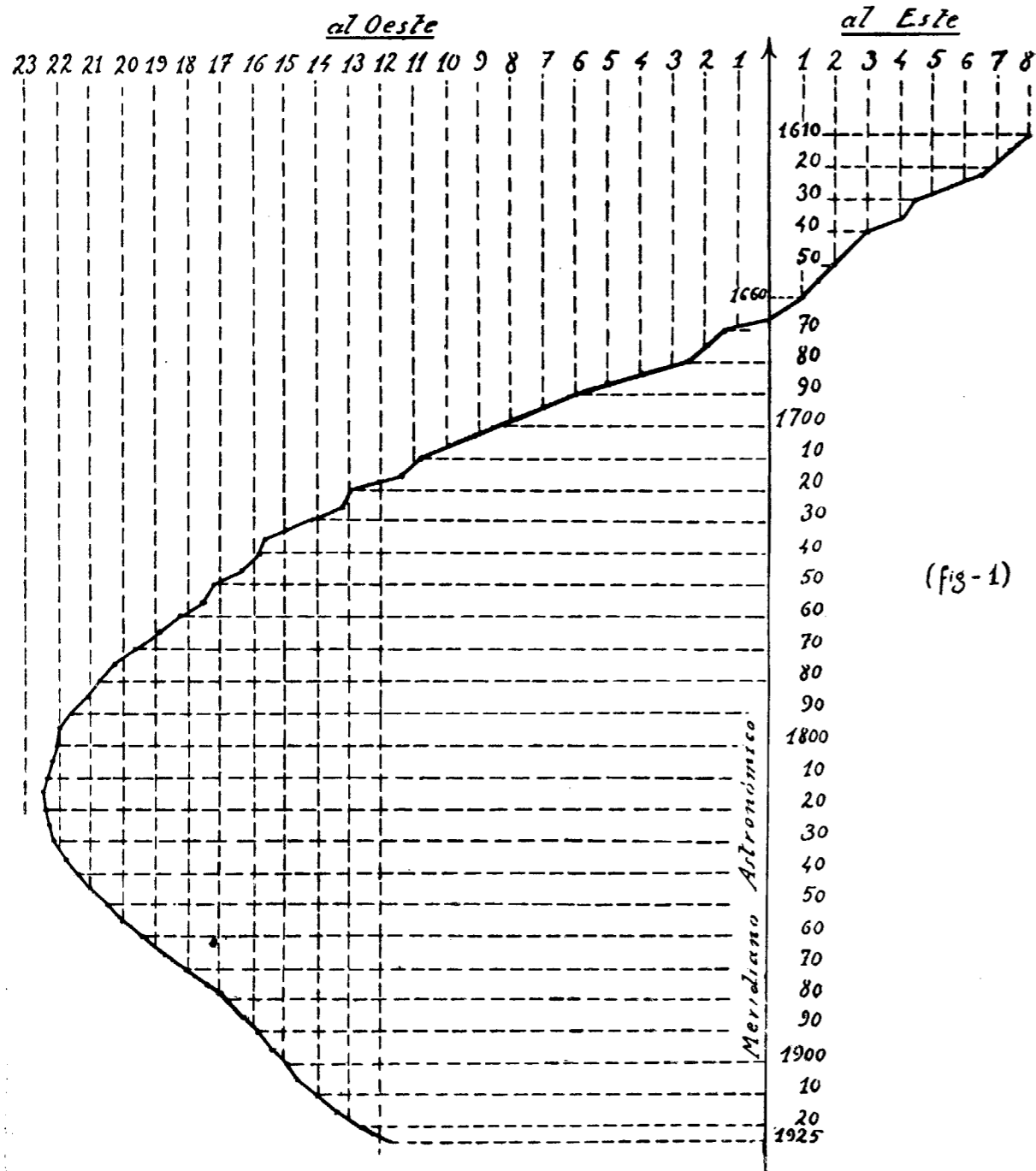
Coimbra.

Años.	Declinación.	Variación.	Años.	Declinación.	Variación.
1867	26°47'47''		1893	17°51'44''	4'27''
1868	44°39''	3' 8''	1894	47'17''	5'14''
1869	40°18''	4'21''	1895	42°03''	5'16''
1870	37°20''	2'58''	1896	36°47''	4'28''
1871	32°08''	5'12''	1897	32°19''	4'22''
1872	26°03''	12'05''	1898	27°57''	3'47''
1873	12°32''	7'31''	1899	24°10''	4'05''
1874	1°03''	11'29''	1900	20°05''	4'01''
1875	19°52'50''	8'13''	1901	16°04''	3'30''
1876	42°32''	10'18''	1902	12°34''	3'19''
1877	35°42''	6'50''	1903	9°15''	3'50''
1878	26°22''	9'20''	1904	5°25''	3'57''
1879	18°33''	7'49''	1905	1°28''	1'55''
1880	11°25''	7'08''	1906	16°59'33''	7'68''
1881	4°17''	7'08''	1907	51°55''	5'37''
1882	18°57'29''	6'48''	1908	46°10''	5'26''
1883	50°22''	7'07''	1909	40°33''	6'05''
1884	43°35''	6'47''	1910	34°28''	7'05''
1885	36°47''	6'48''	1911	27°23''	7'39''
1886	30°21''	6'26''	1912	19°44''	7'37''
1887	24°09''	6'12''	1913	12°07''	7'10''
1888	17°32''	6'37''	1914	4°40''	7'10''
1889	12°17''	5'15''	1915	15°57'30''	7'22''
1890	7°21''	4'56''	1916	50°08''	7'32''
1891	2°16''	5'05''	1917	42°36''	7'02''
1892	17°57'22''	5'38''	1918	35°34''	

Coordenadas geográficas. { Latitud Norte = 40°12'24'' S. Longitud = 0°33'43'' W de Greenwich

# Valores de la declinación magnética en París en 1° de Enero

Graos sexagesimales



ESTADO NUM. 2.

VALOR MEDIO ANUAL DE LA DECLINACIÓN MAGNÉTICA AL W. Y VARIACIÓN SECULAR

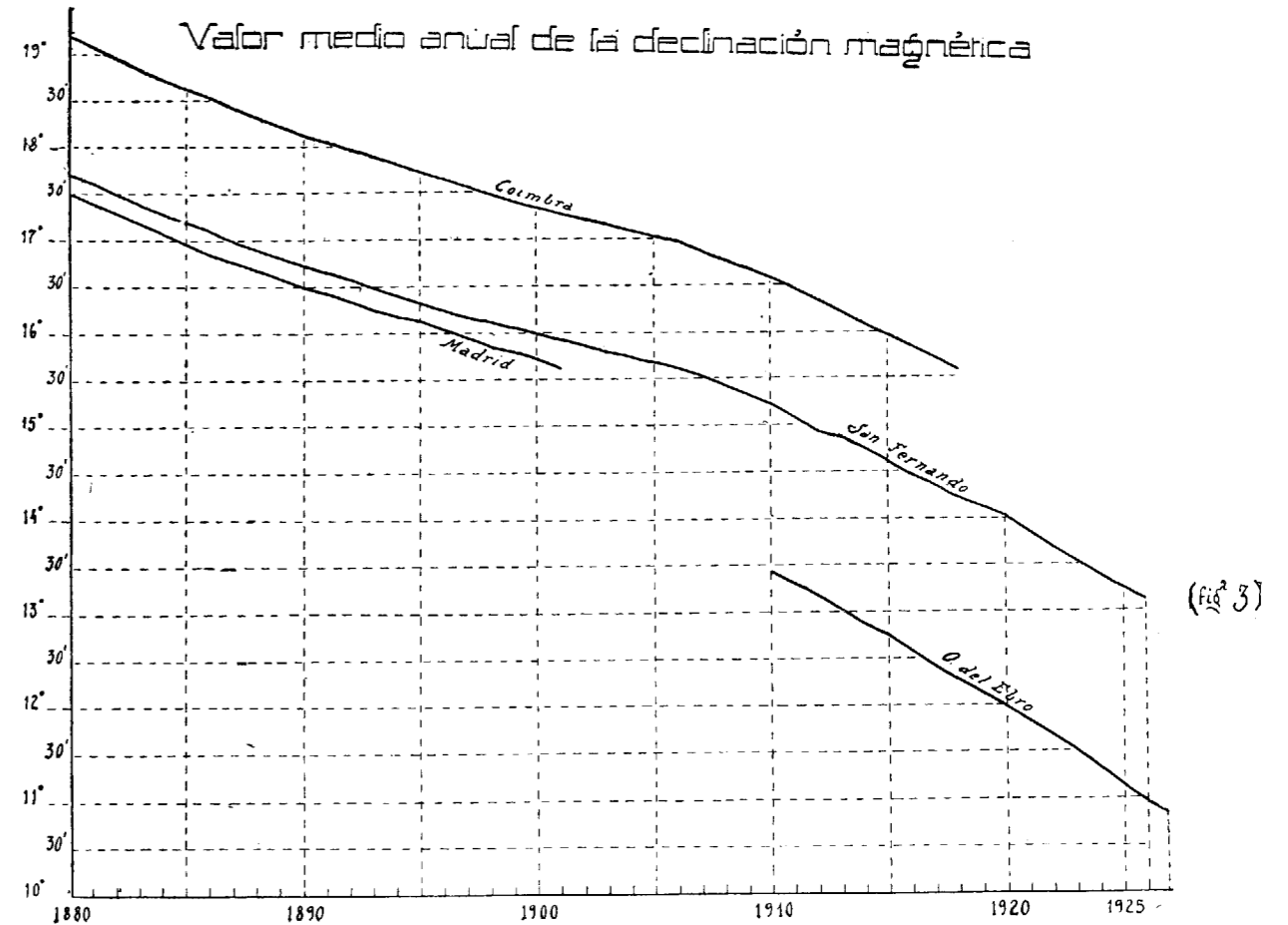
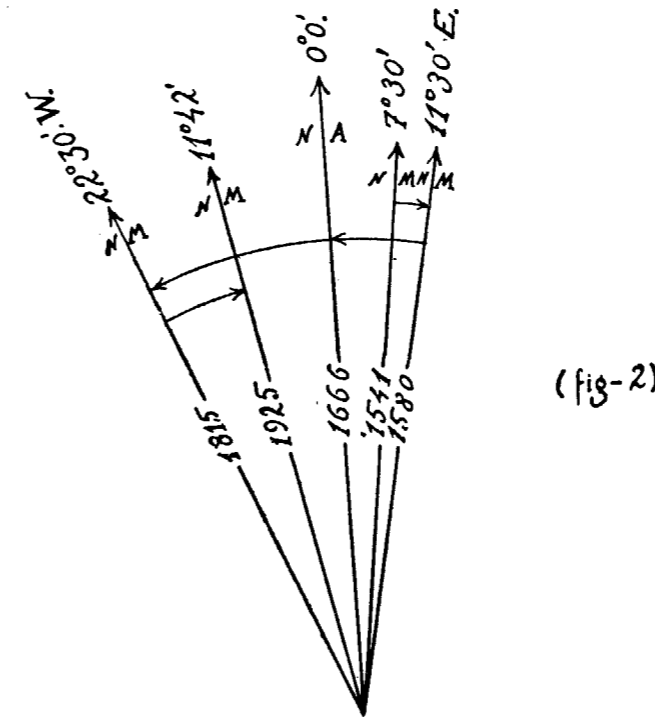
Observatorio de Madrid.

Años.	Declinación.	Variación.	Años.	Declinación.	Variación.
1879	17°36'8"	7'2"	1891	16°25'0"	5'2"
1880	29'6"	6'0"	1892	19'8"	5'6"
1881	23'6"	6'8"	1893	14'2"	3'9"
1882	17'0"	7'0"	1894	10'3"	3'7"
1883	10'0"	6'5"	1895	6'6"	4'9"
1884	3'5"	6'6"	1896	1'7"	4'8"
1885	16°57'2"	6'6"	1897	15°56'9"	5'6"
1886	50'6"	5'5"	1898	51'3"	2'9"
1887	45'1"	5'7"	1899	48'4"	6'0"
1888	39'4"	5'3"	1900	42'4"	6'8"
1889	34'1"	4'6"	1901	35'6"	
1890	29'6"	4'6"			

Observatorio del Ebro.

1910	13°25'9"	7'3"	1919	12° 7'6"	8'3"
1911	18'6"	9'3"	1920	11°59'3"	10'2"
1912	9'3"	8'6"	1921	49'1"	9'4"
1913	0'7"	9'1"	1922	39'7"	9'1"
1914	12°51'6"	5'6"	1923	30'6"	10'4"
1915	46'0"	11'3"	1924	20'2"	11'4"
1916	34'7"	9'8"	1925	8'8"	9'7"
1917	24'9"	8'8"	1926	10°59'1"	10'3"
1918	16'1"	8'5"	1927	48'8"	

Coordenadas geográficas { Observatorio de Madrid. Latitud Norte = 40°24'30"/1. Longitud = 0°14'45",09 al W. de Greenwich. Observatorio el Ebro.. Latitud Norte = 40°49'14". Longitud = 0°1'55",4 al W. de Greenwich.



## ESTADO NUM. 2.

VALOR MEDIO ANUAL DE LA DECLINACIÓN MAGNÉTICA  
AL W. Y VARIACIÓN SECULAR

Observatorio de San Fernando.

Años.	Declinación.	Variación.	Años.	Declinación.	Variación.
1880	17°42'6"	6'4"	1904	15°44'6"	4'3"
1881	36'2"	7'4"	1905	40'3"	3'8"
1882	28'8"	7'2"	1906	36'5"	5'0"
1883	21'6"	4'9"	1907	31'8"	6'2"
1884	16'7"	4'7"	1908	25'6"	6'1"
1885	12'0"	6'4"	1909	19'5"	5'9"
1886	5'8"	7'9"	1910	13'6"	8'4"
1887	16°57'7"	4'0"	1911	5'2"	10'9"
1888	53'7"	5'3"	1912	14°54'3"	2'6"
1889	48'4"	4'6"	1913	51'7"	7'7"
1890	43'8"	4'6"	1914	44'0"	8'0"
1891	39'2"	6'0"	1915	36'0"	7'5"
1892	33'2"	4'9"	1916	28'5"	7'4"
1893	28'3"	5'4"	1917	21'1"	8'7"
1894	22'9"	3'7"	1918	12'4"	3'9"
1895	19'2"	4'5"	1919	8'5"	7'5"
1896	14'7"	4'1"	1920	1'0"	10'4"
1897	10'6"	3'7"	1921	13°50'6"	9'0"
1898	6'9"	4'1"	1922	41'6"	9'0"
1899	2'8"	3'5"	1923	32'6"	9'1"
1900	15°59'3"	3'5"	1924	23'5"	8'4"
1901	55'8"	4'8"	1925	15'1"	7'4"
1902	51'0"	2'6"	1926	7'7"	
1903	48'4"	3'8"			

Coordenadas geográficas. { Observatorio de Marina de San Fernando.... } Latitud Norte = 36°27'42", 0. Longitud = 0°24'49", 3 al W. de Greenwich.

hechas por Mr. Moureaux en 1888, y las obtenidas por la Comisión hidrográfica, se obtuvieron valores que diferían de los anteriores en  $\pm 1'$ .

Desde 1879 a 1901, se efectuaron las observaciones en el O. de Madrid; en 1880 comenzó las suyas el de San Fernando, y en 1910 dió principio a sus estudios sistemáticos el O. del Ebro, el cual ha llegado al máximo de precisión obtenido hasta la fecha.

Con los valores hallados se han formado el estado núm. 2 y el gráfico de la figura 3, el cual hace resaltar la concordancia de las curvas y el aumento más rápido de la variación secular en los últimos años. Las diferencias e irregularidades que puedan notarse, depende de los métodos seguidos, pues en Coimbra se obtuvieron los valores medios anuales por dos observaciones directas al día, en los otros por observaciones hechas en días de calma magnética para evitar la influencia de las tempestades magnéticas, y desde 1914 tomando para cada mes los cinco días de calma que propone la Comisión Magnética Internacional; también influye la forma de calcular y de combinar los datos diarios, pues pueden tomarse los valores absolutos de las veinticuatro horas del día, sólo de algunas horas, ó tomar el promedio de los valores que arrojan las curvas de los magnetógrafos.

(Continuará.)

MIGUEL LANGREO.  
Ingeniero de Minas.CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LAS COBIJADURAS  
ALPINAS EN EL SE. DE LA PENÍNSULA IBERICA

(Conclusión.)

La observación de la Sierra de Cabra y de sus homólogas que bordean al Mediodía la Campiña Andaluza, teniendo en cuenta la ausencia de formaciones terciarias marinas en la Sierra Morena y la traza herciniana de los plegamientos de ésta, después de los cuales ningún otro afectó intensamente aquélla, nos obliga a interpretar el hecho de la cordillera meridional como el resultado de un plegamiento cuyo eje se arrumba de NE. a SO., en el cual los elementos plegados se han elevado limitando al Sur la depresión andaluza.

Alguien, creemos que Fábrega, ha considerado que el Valle ó Campiña Andaluza es un valle de hundimiento, entre la Sierra Morena y la Cordillera Bética; ya sea por esta causa, que no está conforme en su génesis con el hecho observado al Norte en las inmediaciones de la Línea Tectónica del Guadalquivir, ya por otra, es lo cierto que al Mediodía de la Campiña los estratos no aparecen plegados intensamente, las calizas del jurásico y del cretáceo en Luque, Zuheros, Doña Mencía y Cabra, en realidad, aparte del plegamiento del borde Norte de los estratos en ciertos lugares, aparecen más bien como tajadas, al par que descansan sobre las citadas margas abigarradas yesíferas.

Si estas margas son más modernas que las calizas que soportan, no puede dudarse acerca de que allá existen potentes cobijaduras al modo como Staub supone, pero de no ser así, entonces tales cobijaduras de reducida importancia, al modo como las ha supuesto Micklés, no tienen más importancia que la exteriorización de un pliegue volcado hacia el Norte, de manera análoga a como hemos manifestado que ocurre en la cuenca carbonífera de Bélmez-Adamúz-Montoro con las formaciones carboníferas.

A nuestro juicio, por lo tanto, en este problema el análisis y contraste de las diferentes y contradictorias hipótesis sustentadas está reducido al análisis de los terrenos integrados por las margas abigarradas que hasta el momento se han considerado como pertenecientes al Keuper.

Mallada, en su Explicación del Mapa Geológico de España (Mallada, Lucas: Explicación del Mapa Geológico de España, tomo 4.º, pág. 210, Madrid, 1902) recoge lo que sobre este particular afirma Macpherson (Estudio Geológico y Petrográfico del Norte de la provincia de Sevilla, Boletín del Mapa Geológico de España, tomo VI, pág. 259, Madrid, 1879) y señala que «los varios fenómenos metamórficos producidos por la aparición de las ofitas, diabasas y otras rocas hipogénicas, en muy diversas formaciones dieron a muchas el aspecto de las arcillas y margas abigarradas del triás; y de aquí que equivocadamente y por la composición se hayan incluido entre las triásicas, otras cretáceas y terciarias. Ciertamente que para rocas iguales y de diferentes edades se han efectuado análogas transformaciones de textura y de color con impregnaciones de

silice, de sales y de óxidos de hierro y con producción de yeso, el cual, así como las ofitas, causó los muchos desarreglos estratigráficos que se observan por casi todas las manchas en que se hallan.

Resulta en definitiva, que en el Mapa general aparece el triás con mayor extensión de la que debe tener, principalmente en las provincias de Cádiz y Sevilla, por las cuales habrán de marcarse al cretáceo y al eoceno superficies más grandes de las que hasta la fecha se señalan.

Ciertamente que esta serie yesífera se atribuye al triásico simplemente por consideraciones estratigráficas y tectónicas, y cuando precisamente éstas se discuten debemos convenir en que el argumento no es de verdadera consistencia.

Ante esta vacilación y sin darle más valor que el que en sí tiene, hemos de anotar la siguiente observación de Staub refiriéndose a la serie yesífera que estudiamos (ver edición española, pág. 25): «El yeso cretácico de las cadenas béticas proviene sin hiato ó laguna del titónico, y en algunos lugares sigue sin interrupción hasta la transgresión del eoceno, recordando en algunos detalles las formaciones de Biançon y Scaglia en los Alpes Meridionales. En todos los demás lugares trasgreden varios escalones yesíferos, la mayoría de las veces del albiense superior y del cenomanense, dispuestos sobre capas más antiguas, que en los Pirineos descienden hasta el paleozóico.»

La vacilación aparece patente al apreciar el cuadro geológico de Cabra por este mismo autor, donde se observan, según el mismo, materiales yesíferos de clasificación cronológica algo incierta, estimándose por otro lado que la potente serie yesífera subbética es allá jurásica, nueva incertidumbre después de la estimación del yeso cretáceo como integrante del conjunto geológico que se hace en el párrafo entrecomado. Y aquella afirmación se repite al analizar el caso de la tierra antequerena.

Este es el punto fundamental a discutir. La edad de esas margas abigarradas consideradas hasta el momento como pertenecientes al sistema triásico, como la representación del Muschelkalk. Pero a fin de sintetizar la cuestión aportaremos nuevos elementos de juicio, comparando este caso en vista de aquellos datos que nos suministran una serie de circunstancias que pueden observarse en España.

Así ocurre, por ejemplo, con los yacimientos de lignito, que generalmente se ofrecen en el cretáceo y que tan numerosos son en esas margas abigarradas, precisamente al pie de la escarpa que las sierras calizas definen hacia la Campiña Andaluza. De esta manera algunos yacimientos de lignitos inaprovechables se han señalado en estas margas irisadas del Keuper en Abiada, en las Herucas del Puerto de Palomera (Santander); en Molinos de Algar (Alicante), donde estos lignitos aparecen entre margas de color de heces de vino, sin fósil alguno, en las gargantas de Bolulla; en Almería, cerca de la cueva de los Gorullos, de María, y en el Cerro de Limaria de Cantoria; así como en Cambil (Jaén), sin que ni en éste ni en los demás casos exista

más base para la clasificación geológica que las características petrográficas, ya puestas en duda como base de aquella clasificación por Mallada.

Por el contrario, los yacimientos de lignito que yacen entre los estratos cretáceos son innumerables; entre ellos merecen una mención especial los de Teruel, en donde se ha podido establecer el lugar en la cronología geológica por Gortázar (Gortázar, Daniel: Reseña física geológica y minera de la provincia de Teruel. Comisión del Mapa Geológico de España. Boletín XII, Madrid, 1885), viéndose que en ellos siempre nos hallamos en la formación cretácea; tal sucede con la cuenca de Utrillas, la de Gargallo, la de Ariño, la de Aliaga, Mora de Rubielos, Linares, Alcorisa, Los Olmos, Los Molinos, Castellote y Santolea. Numerosos son los yacimientos de lignito cretáceos de Barcelona, Santander, Alava, Guipúzcoa, Soria, Vizcaya, Burgos, Huesca, Lérida, Gerona, Tarragona, Guadalajara, Madrid, Cuenca, Castellón, Valencia, debiendo citarse aquí los lechos inaprovechables sitios en Santiago de la Espada, en Jaén.

La frecuencia con que estas capas de combustible, de tales características, aparecen en distintos lugares de la base de las calizas jurásicas, fronteras a la Campiña Andaluza, en las llamadas margas abigarradas triásicas, hace pensar acerca de si realmente las mismas más bien debieran colocarse en el cretáceo; por lo menos hay que afirmar que no se trata de un hecho terminante al situarlas en el triásico y que en el plano geológico puede este suceso introducir una modificación fundamental.

Otros nuevos hechos se añan con los anteriores, para llevarnos hacia esa indecisión en la clasificación geológica, y por lo tanto, para dudar, ó al menos para comprender que el problema de las cobijaduras tal como se ha planteado en el momento, es un problema tectónico que merece un estudio que es inútil que no se le trate de dispensar, porque la realidad se impone a pequeños prejuicios y es inútil tratar de eliminarla del cuadro de la investigación.

Innumerables son las salinas que se señalan en la Península como situadas en el terreno triásico, se ha estimado por Mallada (Loc. cit. t. 4, pág. 274), que más del 90 por 100 de los manantiales de agua salada que hay en España, brotan entre las margas y arcillas yesíferas del triás. Mas insistimos de nuevo en que tales margas yesíferas, se han incluido por consideraciones petrográficas en ese sistema. Y así sucede, que algunos manantiales como los de aguas sulfurosas de Cervera del Río Pisuerga (Palencia), por unos se estima que manan en el cretáceo, en tanto que otros creen que brotan en el triásico.

Téngase en cuenta que también son numerosos los manantiales salinos que manan en el liásico y jurásico, así como los de aguas sulfurosas; y que en el cretáceo y en el infracretáceo, dice Mallada (Loc. cit. t. 5, página 502), que no hay sistema que pueda compararse con los mismos en la riqueza, variedad y abundancia de las aguas mineromedicinales, al par que cita yacimientos salinos en terrenos de esa clase y gran número de ma-

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1542, Apartado 695

BOLETIN  
núm. 626.

## LA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI EN LAS GRANDES FABRICAS DE ACERO

(Continuación.)

TRABAJOS DE COMPRESIÓN POR KILOGRAMO DE AIRE ASPIRADO (0,843 M.<sup>3</sup>) DE 1,0 KG/CM.<sup>2</sup> (PRESIÓN ABSOLUTA) Y 15° C. A 4 Ó 2,5 KG/CM.<sup>2</sup> (PRESIÓN ABSOLUTA)

Curva.	Presión final absoluta. Kg/cm. <sup>2</sup>	Trabajo teórico de compresión Kg/kg*	Rendimiento. %	Trabajo efectivo de compresión Kg/kg.	Temperatura final del aire. ° C.	Ventaja debida a la refrigeración. %
1	4,0	11.520	isotérmica.	100	11.520	15
2	4,0	14.400	adiabática.	100	14.400	—
3	4,0	15.400	politrópica	75	20.500	218
4	4,0	14.250	politrópica	75	19.000	136
5	4,0	14.310	politrópica	75	19.100	115
3'	2,5	9.210	politrópica	75	12.290	87
4'	2,5	9.090	politrópica	75	12.110	71
5'	2,5	8.930	politrópica	75	12.000	108

\* Estos valores han sido obtenidos planimetrando las superficies de la fig. 5.<sup>a</sup>

Resultan de estos valores los hechos siguientes:

Para la presión más elevada que se presenta en el curso del soplado, la ventaja con relación a la soplante sin refrigeración es de 7,5 por 100 aproximadamente con la refrigeración intermedia y de 7 por 100 aproximadamente con la refrigeración interna. Pero es preciso tener en cuenta que la soplante no debe funcionar más que de uno a tres minutos como máximo, con la presión más elevada durante un periodo de soplado. Durante el resto del tiempo, ó sea diez a quince minutos, la presión absoluta media es de 2,5 kg/cm.<sup>2</sup> aproximadamente. El cuadro da también las ventajas para 2,5 kg/cm.<sup>2</sup> y éstas se elevan a 1,5 por 100 aproximadamente para la refrigeración intermedia y a 2,5 por 100 para la refrigeración interna. Con la refrigeración intermedia la ventaja por enfriamiento está parcialmente compensada por la caída de presión en el refrigerante; la refrigeración interna es, pues, un poco más ventajosa en estas condiciones.

Resulta, pues, de lo que precede, que para el periodo entero de soplado, se realiza una economía media de energía de 2,8 por 100 con la refrigeración intermedia y de 3,4 por 100 con a refrigeración interna.

Por consiguiente, se deberá estudiar atentamente si estas economías relativamente pequeñas, justifican la extensión y el encarecimiento de la instalación que implica la introducción de la refrigeración de la soplante.

La Sociedad Ana. Brown Boveri & Cia. ha ejecutado todas sus primeras soplantes para siderúrgicas con refrigeración por agua; en el curso de estos últimos años, sin embargo, ha suministrado con éxito grandes soplantes sin refrigeración que funcionan sin la menor dificultad. La Sociedad Ana. Brown Boveri & Cia. suministra, sin embargo

sobre pedido y siempre que las condiciones particulares los exijan, soplantes con refrigeración.

B. LAS FÁBRICAS DE ACERO DE EBBW VALE STEEL IRON AND COAL CO, LTDA., DE EBBW VALE MONMOUTH-SHIRE, GALES DEL SUR (INGLATERRA).

Esta Sociedad, a la que están asociadas varias minas de carbón, posee en Ebbw Vale, en el Sur del País de Gales, una importante fábrica metalúrgica con hornos altos, fábricas de acero y laminadores. La fábrica de acero, que será descrita aquí brevemente, trabaja según el procedimiento Bessemer y se compone principalmente de las instalaciones siguientes, sirviendo directamente a la fabricación de la fundición:

dos mezcladores de fundición de 200 y 700 toneladas calentadas con gas;  
cuatro convertidores Bessemer de una cabida de 25 toneladas;  
dos cubilotes para fundir la fundición spiegel;  
dos puentes grúas eléctricas de 50 toneladas cada una para el transporte de la fundición líquida;  
una grúa de fundición hidroeléctrica;  
dos naves de fundición con puente-grúa;  
un taller de moldeo para la fabricación de revestimientos de los fondos de los convertidores y de las toberas de conducción de aire con un puente-grúa de 25 toneladas y hornos para el secado de los fondos de convertidores y de las toberas.

La fundición líquida es transportada de los altos hornos a los mezcladores de fundición en cucharas de colada de 25 a 30 toneladas montadas sobre carros y remolcadas por locomotoras. Las cucharas se vacían en el mezclador de fundición por medio de un puente-grúa de 50 toneladas. Para hacer más cómodo el llenado y el vaciado de estos mezcladores, se les ha provisto de una disposición hidráulica de inversión. Los mezcladores tienen un revestimiento refractario silicioso. La fundición se mantiene caliente en los mezcladores calentándolos con gas.

Los mezcladores de fundición tienen por objeto hacer la fabricación de la fundición en los hornos altos, independiente de la producción del acero en los convertidores, la cual está sometida, naturalmente, a ciertas fluctuaciones. Además, la utilización del mezclador permite mezclar las fundiciones de diferentes coladas, lo que produce una fundición de calidad más igual para la fabricación del acero. La experiencia enseña también que una gran parte del azufre contenido en la fundición bruta es transformado en sulfuro de manganeso en el mezclador, de suerte que la fábrica dispone de fundición con riqueza de azufre mucho menor que si se utilizara directamente la fundición saliendo del horno alto. La eliminación del azufre es tanto más pronunciada cuanto mayor es el tiempo que la fundición permanece en el mezclador. El transporte de la fundición del mezclador al convertidor se hace en cucharas de colada de una cabida de 25 toneladas, transportadas mediante un puente grúa y cuyo contenido se vierte en el convertidor

(Se continuará.)

nantiales clorurado-sódico-sulfurosos, a cuyo tipo pertenecen algunos que en la Campiña Andaluza brotan en formaciones de margas abigarradas, infrayacentes al terciario inferior, como ocurre con los Baños de Santaella, el Horcajo de Lucena, las Salinillas de Monturque y otros en la provincia de Córdoba, que precisamente definen el *substratum* de la Campiña citada y que al parecer, sin solución de continuidad, van a pasar hacia el Sur bajo las sierras calcáreas del escarpe de la Sierra del Sur, de la Cordillera Bética a la expresada tierra entrellana.

Una de las localidades en que han sido mejor estudiadas estas margas yesíferas y salíferas en España, es la de la cuenca de Suria, en Cataluña; allí se ha visto que la cuenca yace en el terciario inferior; nueva analogía que viene a relacionarse con la zona ahora examinada, de facies similar al menos, dado su carácter mediterráneo.

Si, pues, esta serie de hechos no acaba de confirmar los elementos de juicio para considerar que las margas abigarradas yesíferas salíferas que sirven de base a las moles de caliza jurásica cretácea, sean en realidad del triás, representen el Keuper; estos hechos parecen obligarnos a vacilar acerca de si tales estratos calcáreos descansan sobre estratos más antiguos, como sería el caso en que los depósitos margosos infrayacentes fueran del Keuper, ó cabalgan sobre una serie más moderna, como sería el caso de si tales conjuntos margosos fueran infracretáceos-cretáceos; tratemos de analizar cuáles son las consecuencias que se pueden lograr observando la cuestión desde otros puntos de vista.

Los manantiales de la zona calcárea manan todos en el contacto del conjunto calizo-jurásico-cretáceo y de la serie margosa, infrayacente; prescindiendo de algunas plegaduras de carácter bien localizado, en general parece que tales veneros de agua, notables por su abundancia, tienden a disponerse, según una superficie suavemente combada, lo que permite estimar que hay una zona límite entre las margas y las calizas, que es interesante considerar, porque en el caso de las grandes cobijaduras vendría a ser el límite superior de una especie de zona de mezcla, aplicando una sinonimia análoga a la empleada por Brauwer en la Sierra Nevada, cuyo límite inferior, hoy oculto, sería el plano de deslizamiento de tal cobijadura.

Agreguemos a esto que tal aspecto y tal dispositivo, analizando la estratigrafía de los bancos calcáreos superiores, es, a la vez, chocante por lo que a las grandes moles calcáreas hace mención. En su conjunto, y prescindiendo de los accidentes que podemos estimar como locales, especialmente hacia los bordes de la zona calcárea bética, en las zonas centrales, como ocurre en los Lanchares de Cabra, en la Sierra de los Judíos, en la misma Tiñosa, las combaduras son suaves. Todo esto parece manifestarse en apoyo de la idea de que estamos en presencia de la rama de un plegamiento y puede ser razón en apoyo de la teoría de Staub.

En cuanto a la ausencia de los elementos equivalentes superiores, caso de existir una cobijadura de traza magistral como las que ha ideado Staub, se explica,

dado la naturaleza de los depósitos blandos de la cobertura, que las acciones erosivas desde el terciario medio las hicieron desaparecer barriéndolas. Sin embargo, depósitos del cretáceo superpuestos al jurásico, como aparecen al Sur de los Hoyones de la Sierra de Cabra, retazos del mioceno en Iznajar, del oligoceno en Fuente Tojar y Priego, nos facilitan elementos de juicio suficientes para intentar acometer el estudio de este caso geológico verdaderamente interesante, objeto de anatemáticas científicas, por unos, férvidamente idolizado, por otros.

Los elementos del oligoceno de Espejo hallados por nosotros, que confirman la continuidad hacia el SO. de los hallados antes por Douvillez en Baena y en Jaén (Loc. cit.), los que reconocimos en las miemas salinas de Duernas, en el puente de la carretera de Córdoba a Espejo sobre el río Guadajoz, y desde este lugar hasta las salinas citadas, se ofrecen de una manera particular. Elementos de delgadas capas del fliish fosilífero quedan sobre las margas abigarradas yesíferas. De este hecho puede deducirse que al menos hay una diferenciación bastante concreta entre el oligoceno y la edad de tales margas, que unos y otros depósitos son de edad distinta.

En la carretera de Castro del Río a Cabra, en los altos de la Sierra de Nueva Carteya, aparece el cretáceo con sus belemnites, estando cruzada la caliza por vetas yesíferas, es decir, que esas acciones yesíferas afectaron al cretáceo; nuevo elemento que confirma la posibilidad de que las margas infrayacentes a las calizas jurásicas sean cretáceas; ó al menos que demuestra que dentro del cuadro geológico del SO. de España no hay una razón básica, fundamental, que a ello se oponga.

Yesíferas aparecen en mayor ó menor grado las calizas suprayacentes a las margas abigarradas a lo largo de la escarpa de las sierras calcáreas béticas hacia la Campiña; particularmente en la zona de contacto con las margas abigarradas inferiores, como si un fenómeno general venido de abajo hacia arriba afectara a unas y a las otras. En los altos de las sierras calcáreas las calizas aparecen en general muy puras; pero hay que tener en cuenta que también se hallan muy lavadas por las aportaciones hidrometeorológicas de milenios siglos.

En esta acción las ofitas cada vez aparecen más como la causa, como la razón de tales manifestaciones yesíferas, a sus expensas se transformó la integración original del conjunto; pero es chocante la amplia zona adonde tales manifestaciones alcanzan, observándose a medida que avanzamos hacia el SO. que aquéllas aumentan en extensión y en cantidad de asomos, en demostración del efecto endógeno precedentemente señalado. Queda, pues, de nuevo con esto la duda de localización é incluso la de la fecha emisiva.

Aun cuando nuestras ideas personales quedaron expuestas precedentemente en la citada «Contribución al estudio de la geología andaluza y de su tectónica» (Loc. cit.), sin embargo, a medida que avanzamos en el examen de los problemas fundamentales de la inte-



gración de nuestro suelo, al ver de cerca las múltiples manifestaciones en que la actividad de la corteza terrestre en tiempos pretéritos ha quedado impresa en la faz del nuestro, no cerramos olímpicamente, que es titar piedras á la luna, al contemplar nuestra insignificancia ante los magistrales problemas que se analizan, no cerramos olímpicamente nuestra visión hacia los nuevos métodos, hacia las novísimas interpretaciones que otros hombres amantes también de la madre tierra quieren amorosamente descubrir en el regazo común; antes al contrario, con todo el respeto que merecen las nuevas ideas, queremos hacerlas pasar por el cendal de nuestra imparcialidad, poner á contribución nuestro pobre numen para coadyuvar en el esfuerzo común, en el esfuerzo de todos los hombres por la investigación de la verdad; queremos dejar á un lado todo aquello que es lastre personal.

Los hombres todos al fin tienen la debilidad de su impotencia ante las grandes causas, y el reflejo de ella es algo pasional que se sale de las barreras y del horizonte immaculado de la actuación espiritual, en este caso de la actuación científica. En este plan ya situados ni hay categorías ni hay castas. En el plan elevado de la investigación del pasado de la madre tierra, desaparece evaporado por encanto todo cuanto no signifique pureza de intención.

Con ésta por norma procedimos, y si es verdad que la aportación casi lleva al ánimo más confusiones que

otra cosa al hecho del problema por resolver que se ha planteado, sólo tratamos de esta manera poner en evidencia que nuestras mismas ideas pueden ser puestas en entredicho por nosotros mismos en este campo árido y al par florido del análisis, cuando tratamos de resolver en realidades la evolución, la historia del trozo del planeta que nos sustenta.

A. CARBONELL T.-FIGUEROA  
Ingeniero de Minas.

## Variedades.

**D. Pedro García Velázquez.** — El día 24 de Enero falleció en Sevilla, después de larga enfermedad, el ingeniero jefe del Cuerpo de Minas, D. Pedro García Velázquez. Había nacido en Sevilla el año 1871.

Pertenecía á la promoción de 1896, y desde la terminación de la carrera dedicó su actividad profesional á la minería del distrito de Huelva, destacándose, principalmente, en el cargo de director de la importante mina *El Ferrunal*, de la *Société Française des Pyrites*. Era, además, profesor de la Escuela de Capataces Facultativos de Huelva.

A su reputación profesional unía el Sr. García Velázquez vasta cultura y un carácter caballeroso.

Descanse en paz tan distinguido ingeniero.

**D. Leopoldo Salto.** — Con sentimiento damos cuenta á nuestros lectores del fallecimiento del ingeniero industrial

Garelli resume en el siguiente cuadro la producción mundial expresada en millares de toneladas de nitrógeno:

	Haber.	Casale.	Claudo.	Fausser.
Alemania.....	450	>	>	>>
Inglaterra.....	14	>	>	>>
Bélgica.....	>	7,5	4,5	>
España.....	>	3	3	>
Estados Unidos.	12,6	3,5	6,3	>
Francia.....	>	25,5	17,5	>>
Italia.....	>	6	1,5	27
Japón.....	>	24	3	>
Suiza.....	>	2	>	>
TOTAL.....	476,6	71,5	36	27

D. Leopoldo Salto, ocurrida en esta corte el 20 de Enero último. Era profesor de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, y ocupaba en la Compañía de los Ferrocarriles de M. Z. A. el cargo de jefe de Material y Tracción. Miembro, además, del Consejo Nacional de Combustibles, en cuyo Comité ejecutivo representaba á los consumidores, tomó parte activa en la discusión del Estatuto hullero y prestó siempre en este organismo una colaboración inspirada en los móviles más elevados. De inteligencia cultivadísima y trabajador infatigable, era además el Sr. Salto un hombre de cautivadora bondad.

La REVISTA MINERA, que no ha mucho se honró con su colaboración, expresa á su distinguida familia el testimonio de su sentido pésame.

**Producción mundial de amoniaco sintético.** — Según las cifras reunidas por el profesor Garelli, en la comunicación que ha presentado al Congreso de Ciencias de Turín del 19 de Septiembre último, sobre la síntesis química, la capacidad de producción de las fábricas de amoniaco sintético del mundo se acercará á 811.000 toneladas de nitrógeno anuales: de ellas 477.000 por el procedimiento Haber, 71.000 por el procedimiento Casale, 36.000 por el procedimiento Claude y 27.000 por el procedimiento Fausser, que hasta ahora es el usado, casi exclusivamente, en Italia.

Otras cifras citadas por el mismo autor atribuyen, solamente al procedimiento Casale, una capacidad de producción mundial de 160.000 toneladas de amoniaco anuales, capacidad que llegará á 300.000 cuando estén terminadas todas las fábricas Casale actualmente en construcción.

**El gran electroimán de la Academia de Ciencias de París.** — Acaba de construirse por la Academia de Ciencias de París, y bajo la dirección de Mr. Coton, un electroimán de potencia y dimensiones extraordinarias. La instalación se ha llevado á cabo en la Oficina nacional de investigaciones científicas y de invenciones de Bellevue. Mr. Coton ha presentado en la sesión de la Academia de Ciencias del 9 de Julio pasado una nota en que describe este aparato y expone las circunstancias de su construcción. Sobre el emplazamiento del electroimán, entre los pilares que le soportan, se ha instalado, en una cámara especial, una mesa que lleva la hendidura y el chasis de un gran espectrógrafo vertical autocolimador. Para instalar este espectrógrafo se ha construido un pozo de nueve metros de profundidad cuidadosamente cerrado, cuya constante temperatura permitirá las más delicadas investigaciones ópticas.

Los principales trabajos que se pueden ejecutar con la ayuda del aparato se refieren al estudio de la materia en general, propiedades magnéticas á altas y bajas temperaturas, investigaciones sobre la estructura de los metales; las teorías moleculares y atómicas, la electricidad y radioactividad, pudiendo ser seguidos los electrones y protones en sus movimientos entre los polos del aparato. En el dominio de la biología se podrá estudiar la acción de los campos magnéticos intensos sobre los seres vivos.

**Vagones de aluminio.** — En Chicago se ensayaron hace algún tiempo coches automotores muy ligeros, con eje de tipo de automóvil, cojinetes de rodillos y transmisión por diferencial. El favorable resultado obtenido con estos coches ha conducido á un nuevo tipo, en el que todavía se ha reducido más el peso mediante el empleo del aluminio en la caja. El peso total del coche ha pasado de 17.700 kilogramos á 10.800 que con una capacidad de 50 viajeros da 216 kilogramos por viajero. El aumento de coste debido al empleo del aluminio ha sido de \$ 1.300 (unas 7.800 pesetas), que quedará compensado en seis años por la economía en los gastos de tracción.

**Transporte de la fundición á larga distancia.** — El *Iron Age* de 28 de Junio, detalla la instalación, mediante la cual, la fundición de los hornos altos de *Hamilton Coke and Iron Co.*, de Hamilton, Ohio, es transportada en estado líquido á los hornos Martin, de las fábricas de *East Side de la American Rolling Mill Co.*, de Middletown, que dista 22 kilómetros.

La colada de los hornos altos se hace en unas cajas con doble revestimiento de ladrillos refractarios y de una capacidad de 150 toneladas. El metal puede permanecer en ellas durante cuarenta y ocho horas.

El enorme peso de la carga, del recipiente y del vagón sobre el cual ha de transportarse, ha obligado á la Compañía

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

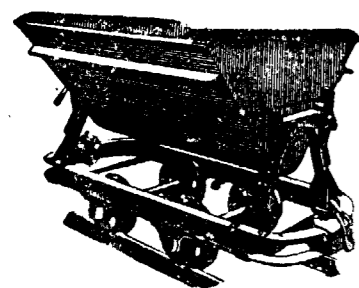
Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

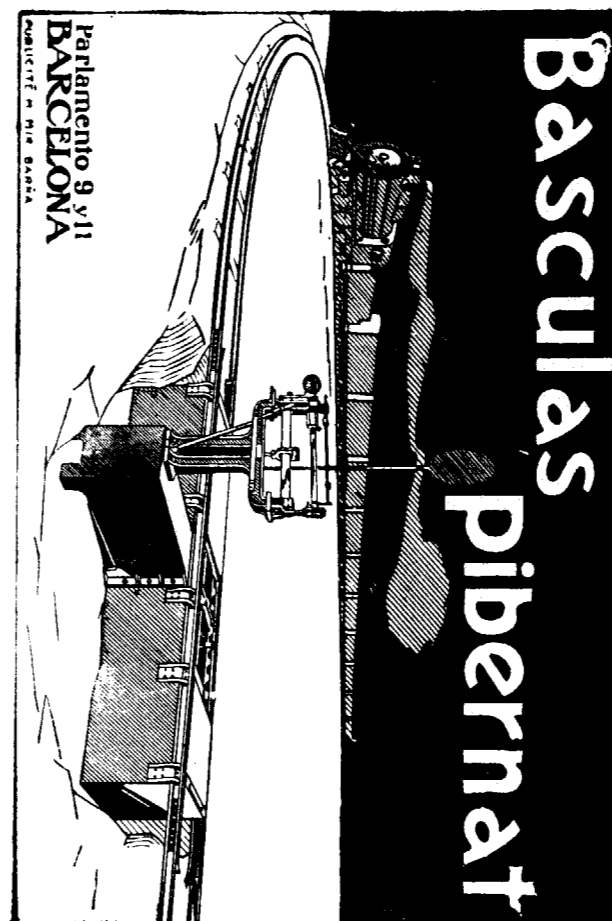
BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.



Vías portátiles y fijas.  
Cambios de vía.—Vagonetas.  
Rodámenes. — Locomotoras.  
Machacadoras. — Hormigoneras.  
Palas. — Excavadoras.  
Aplonadoras. — Alquitranadoras.  
Motores Diesel.

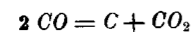
Grandes existencias en España.



ña del ferrocarril de Baltimore á Ohio, á construir un puente especial sobre el río M.ami, que es preciso atravesar. Se dispone de tres cajas. Un viaje de ida y vuelta dura dos horas y media y se podrán hacer cuatro viajes en las veinticuatro horas.

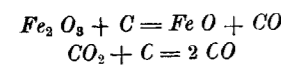
**Las enseñanzas de las últimas explosiones de los hornos altos.**—La explosión del horno alto de Wolklin gen, en la región del Sarre, el 16 de Enero, explosión que causó 13 muertos, es uno de los accidentes más graves en la historia de la metalurgia alemana. Un informe redactado por la Comisión de los hornos altos de la Sociedad de Metalúrgicos Alemanes, se ha publicado recientemente en la revista *Stahl und Eisen*.

El horno alto de que se trata se alimentaba principalmente con mineral calizo (49 por 100) y mineral normando tostado (17 por 100); el cok empleado se obtenía con finos de la región del Sarre, sin mezcla de finos grasos. La explosión tuvo lugar en la parte alta de la cuba. Se atribuyó á una excesiva producción de partículas de carbono, como consecuencia de la reacción clásica



que empieza á 270° al contacto del mineral y que continúa con desprendimiento de calor. Un asunto importante es el siguiente:

¿La formación de partículas de carbono es la consecuencia ó la causa del atoramiento de la carga comprobado en este nivel antes de la explosión? Hay motivos para creer que, en efecto, esta es la causa. La explosión se debería, por lo tanto, no solamente á la combustión explosiva de esta masa de polvos de carbón, sino á las dos reacciones



que se producen seguramente en el momento de la caída brusca de la carga. El calor desprendido por la masa de mineral incandescente favorece estas reacciones de carácter endotérmico.

El autor del informe examina los diferentes medios para evitar en la medida posible las aglomeraciones de la carga en la parte superior de la cuba. Compara, finalmente, las condiciones de marcha de los hornos altos renano-westfalienses y los de la región del Sarre desde el punto de vista de la velocidad de descenso de las cargas.

En el mismo artículo se trata de una explosión acaecida en una corriente de aire frío en los hornos altos de la Gute hoffnungskütte de Oberhausen, en el Ruhr. La explosión se produjo por una mezcla de gases de las toberas, como consecuencia de las causas expuestas por el autor, especialmente el olvido del cierre de la compuerta de la tubería de unión de la entrada de aire caliente y frío.

El autor indica la disposición de las compuertas, que preconiza conveniente para evitar la producción de tales accidentes.

**Personal.**—Con motivo de la jubilación del inspector general D. Ezequiel Navarro y Fernández, se produce el siguiente movimiento de escala: asciende á inspector general, D. Enrique Hauser Neuburger.

—Pasa á ingeniero jefe de 1.ª clase con carácter definitivo, D. Eugenio Labarta y Labarta, excedente activo en dicha categoría.

—Asciende á ingeniero jefe de 1.ª clase en calidad de excedente activo con todo el sueldo, D. Hilario Hervada y González.

—A ingeniero jefe de 2.ª clase, D. Luis Malo de Molina y Pico.

—A ingeniero primero, D. Gabriel López Bienert y Soler.

—A ingeniero segundo, D. Enrique García Puelles.

—Ingresa como ingeniero tercero, D. Luis Hernández Manet.

—Con motivo del fallecimiento del presidente de Sección, D. Cecilio López Montes, se produce el siguiente movimiento de escala:

—Asciende á inspector general-presidente de Sección, D. Nicolás Sáinz y Sáinz.

—A inspector general, D. Vicente Kindelán y de la Torre.

—Pasa á ingeniero jefe de 1.ª clase con carácter definitivo, D. Hilario Hervada, excedente activo en dicha categoría.

—Asciende á ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Enrique Vargas Vergel, quien quedará excedente activo, con todo el sueldo.

—Reingresa en el servicio activo como ingeniero jefe de 2.ª clase, D. José de Murga y Gil.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Vendo** cuarenta mil tablas de pino para minas, de 1,30 x 17 x 3 de las cuales ocho mil s/v. estación Alhondiguilla Villaviciosa, y las demás s/v. estación Cercadilla (Córdoba) á 0,70 pesetas tabla; 800 Rollizos de 12, 14 y 16 centímetros, punta delgada, varios largos, siendo la mayor cantidad en grueso de 14 centímetros y más de 16 que de 12, á pesetas 1,40 metro lineal s/v primera estación citada.

Para más datos pueden dirigirse á Blas García Castellón, en Villaviciosa de Córdoba.

## METALES

Estaño. — Plomo. — Antimonio

y toda clase de

**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**CARBONYL** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** — Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Rentería (Guipúzcoa).

### COMPRARIAMOS EN BUEN ESTADO DE USO

1 furgón de 10 toneladas de carga para vía de 1 metro, y 50 toneladas de carril de 10/12 kilos de peso por metro lineal.

### VENDERIAMOS EN BUEN ESTADO DE USO

1 locomotora marca «KRAUUS» para vía de 500 m/m., de 2 pies, acoplada, de 20 HP.

Sírvanse dirigir las ofertas á la S. A. Hulleras de San Cebrián, calle Rodríguez Arias, núm. 8, Bilbao.

## REPRESENTACIÓN

Importante Sociedad extranjera desea conceder industrial con referencias licencia, de una NUEVA BOMBA PARA MAZOUT Y LÍQUIDOS ESPESOS — rendimiento inigualado.—Dibujos para ejecución y otra documentación á disposición.

Diríjase á Oscar Schick, Avenida Pi y Margall, 5, Madrid, que transmitirá encargo.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre se muestra favorable, habiéndose cumplido las predicciones hechas en América donde ha disminuído la producción de las clases refinadas. Esto unido al gran incremento que han tomado las instalaciones eléctricas, cada vez más numerosas, ha influído y seguramente seguirá influyendo en el alza de las cotizaciones.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 76.15 á £ 76.17.6 al contado y de £ 74.5 á £ 74.7.6 á tres meses. Las clases refinadas también experimentan alza en sus cotizaciones, haciéndose el *best selected* de £ 78.5 á £ 79.10; el electrolítico, de £ 79.10 á £ 80; barras para alambre, á £ 80 y chapas, á £ 104.

**Estaño.**—Ha habido poco movimiento en las cotizaciones de este metal durante la semana, pero los precios han experimentado un nuevo retroceso.

Esta semana se han hecho pocos embarques en Londres y en Liverpool los *stocks* han aumentado considerablemente.

En Londres se cotiza de £ 222.10 á £ 222.12.6 al contado y á tres meses. Se hace un segundo cambio á precios algo más bajos.

**Plomo.**—Este mercado ha estado pesado; sin embargo, los precios han mejorado ligeramente. La demanda de los consumidores americanos ha sido poco activa y en el Continente tampoco se han hecho muchos negocios. En Nueva York los precios permanecen invariables á 6,85 c.

En Londres se cotiza á £ 22.1.3 al contado y á £ 22.3.9 á tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy irregular esta semana. Esta irregularidad ha sido debida á la reunión celebrada en Bruselas, esta semana, por los productores. Los rumores que originaron la baja no han sido confirmados y las cotizaciones se han repuesto á pesar del retraimiento de los compradores.

En Londres se cotiza á £ 26.3.9 al contado y á £ 26.2.6 á tres meses

**Plata.**—A causa de las grandes ventas de China, los precios de la plata experimentan un retroceso, cotizándose en Londres á 26 1/8 al contado y á 26 3/16 á dos meses. La India aprovechando la baja ha hecho bastantes compras.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 40. Crudo, £ 34. Mineral, del 60 por 100, 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 3 peniques á 4 chelines 6 peniques por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 18.10 á £ 18.15 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 9 á 9.10 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 33. s. 6 d. á 34. s. 6 d. por unidad, no minal.

**Monacita.**—De 9 á 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 á 60 por 100  $Al_2 O_3$ , 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 26 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 19 s. á 19 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 24 á 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín á 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (23 de Enero), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 76.26
— Electrolytico	79.10
— Best selected	77.00
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado	223.00
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	225.00
— — — — — barritas	222.15.0
Plomo español	22.00
Plata (Cotización por onza)	pen. 26 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre	£ 26.00
Régulo de antimonio, en panes	55.00
Aluminio en lingotillos dentados	95.00
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22.50

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 á 48
Flejes, id., id.	De 56 á 66
Ángulos y T.	De 43 á 47
Cortadillos para clavo	De 48 á 52
Idem para herraje	De 53 á 57
Pasamanos	50

	Pesetas por 100 kilogramos.
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros	41
Idem de 160 á 240 id.	41
Idem de 250 á 320 id.	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	43
Idem id., de 160 á 240 id.	48
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 x 6 milímetros y más	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m)	46 pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m)	41
Cribado (de 80 á 50 m/m)	41
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m)	31
Avellana (de 25 á 15 m/m)	24
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m)	17
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m)	12
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m)	12

Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m)	57
Menudo	48
Menudillo	40

Pirritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20	112,50
Idem 14/16	104,00
Idem 10/12	86,00
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	690,00
Idem de sosa, 15/16	335,00
Sulfato de amoníaco, 20/21	335,00
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	850,00
Idem id. id. menudos	830,00
Idem de hierro	120,00
Superfosfatos 18/20	110,00
Idem 13/15	90,00

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: Estudio químico de las rocas eruptivas.—Las variaciones de la declinación magnética.—Sección oficial.—Variedades.—Bibliografía.—Consejo del plomo en España.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación.)

#### CAPÍTULO II

FORMA DE PRESENTARSE LOS CONSTITUYENTES MENORES EN LAS ROCAS ERUPTIVAS

Al terminar el capítulo anterior indicábamos la importancia que el estudio químico de las rocas ha adquirido en Norteamérica; este estudio fué iniciado en un laboratorio instalado en Denver el año 1880 y dirigido por W. F. Hillebrand, y posteriormente se instalaron otros laboratorios que dieron tal impulso á estos trabajos geoquímicos, que en 1914, solamente en el laboratorio central de Washington, se habían ejecutado 8.000 análisis de rocas eruptivas y sedimentarias, minerales y aguas. En estos estudios, que seguramente en ningún otro país han alcanzado tanto desarrollo, se han distinguido químicos tan eminentes como W. F. Hillebrand, W. Clarke, F. A. Gooch, A. Guyard, R. B. Riggs y E. C. Sullivan, dando lugar sus investigaciones á interesantísimas observaciones acerca de la composición de las rocas eruptivas y á la aplicación de procedimientos rápidos de análisis, á los que principalmente hemos de referirnos en el presente trabajo.

La gran abundancia de datos conseguidos en estas investigaciones, así como en los trabajos con el microscopio, han demostrado que ciertos de los menores constituyentes muestran predilección por presentarse en rocas de determinados caracteres químicos. Vamos á reseñar ligeramente estos constituyentes y los minerales de que forman parte, así como la cantidad en que suelen encontrarse en las rocas, refiriéndonos siempre á los trabajos americanos.

**TITANO.**—Este elemento era considerado antiguamente como raro, pero está demostrado que se encuentra invariablemente en todas las rocas eruptivas, de preferencia y en mayor cantidad en las más básicas, como componente de la ilmenita es más corriente en éstas. La titanita se presenta en las rocas con más sílice. También forma parte, algunas veces, de la magnetita y de los piroxenos, anfíboles, micas y otros minerales ferromagnesianos. Generalmente su cantidad en

las rocas, expresado en  $TiO_2$ , es inferior á 1 por 100, pero á veces llega hasta el 5 por 100. Nosotros lo hemos encontrado en cantidades próximas al 4 por 100 en unos basaltos y limburgitas del Cerro de la Balona, de Mestanza.

**ZIRCONIO.**—Se puede presentar en los granitos, pegmatitas, riolitas, sienitas y fonolitas, y preferentemente en las rocas más abundantes en sosa, siendo raro en las ricas en cal, magnesia y hierro. Se presenta como silicato en los granitos y sienitas. La cantidad en que se encuentra en las rocas excepcionalmente llega al 0,20 por 100 de  $ZrO_2$  y generalmente en cantidades inferiores á 0,05 por 100.

**TIERRAS RARAS.**—Los óxidos de cerio y torio y metales del grupo se presentan en cantidades importantes, relativamente, en las rocas de alta ley en sosa. Forman parte de la ortita, de la monazita, mosandrita y otros minerales raros que siempre contienen cantidades pequeñas de zirconio. Los óxidos de cerio y torio se presentan en cantidades inferiores á 0,10 por 100.

**VANADIO.**—Predomina en las rocas básicas, faltando, ó estando en pequeñísima cantidad, en las rocas ricas en sílice. Forma parte de piroxenos, hornablenda y micas; también lo contienen la ilmenita y algunos hierros titaníferos. Su porcentaje en las rocas es siempre inferior á 0,05 por 100.

**MANGANESO.**—Es un metal que está profusamente repartido en la naturaleza, pero siempre en pequeña cantidad, generalmente inferior á 0,50 por 100 de  $MnO$ , atribuyendo Hillebrand á error de análisis aquellos en que figura en cantidades importantes. Forma parte de piroxenos, anfíboles, micas, olivino y granates, predominando en las rocas ferromagnesianas, y de éstas en las de alta ley de hierro, con preferencia á las ricas en magnesia.

**NÍQUEL Y COBALTO.**—Estos elementos se encuentran en el olivino de las rocas peridotíticas y también en la pirrotina y hornablenda. Es corriente también en algunos basaltos; nosotros lo hemos determinado como indicios en uno de la provincia de Ciudad Real. Las cantidades de níquel, aun en las peridotitas, es inferior al 0,10 por 100. El cobalto raramente se presenta en cantidad dosificable. Como con el manganeso, y en opinión de Hillebrand, las cifras asignadas al níquel son por lo general excesivas.

**COBRE.**—Se encuentra con frecuencia en las rocas ferromagnesianas, tales como diabasas, gabros y basaltos, formando parte de piroxenos y anfíboles, pero sus cantidades son siempre pequeñísimas, y muchas veces proceden de los baños y utensilios empleados en los análisis, por lo que su investigación ha de hacerse con verdadero escrúpulo.

**BARIO Y ESTRONCIO.**—Las rocas feldespáticas y ricas en potasa suelen contener estos elementos, principalmente el bario. Este forma parte de feldespatos, de preferencia ortoclasa y de algunas micas y zeolitas. Respecto al estroncio, los datos son menos precisos y sería interesante completarlos con más investigaciones analíticas.

**LITIO.**—Es un elemento bastante raro en las rocas

y se encuentra en las más alcalinas, de preferencia sílicas, tales como algunos granitos y pegmatitas muy ricos en sílice que contienen lepidolita y espodumen.

**FÓSFORO.** — Elemento muy difundido y abundante en algunas rocas ferromagnesianas, especialmente en las ricas en cal y hierro. Principalmente se presenta formando parte de la apatita y en cantidades comprendidas entre 0,10 y 1,50 por 100, aunque, generalmente, no excede del 1 por 100.

**AZUFRE.** — Como anhídrido sulfúrico entra en la hauyina y noseana, minerales más corrientes en las rocas básicas y ricas en sosa.

Como sulfuro, también es más abundante en las rocas ferromagnesianas, formando parte de piritita y pirrotina y más raramente de la calcopirita.

Es muy corriente suponer todo el azufre en estado de anhídrido sulfúrico, siendo así que, generalmente, se encuentra formando parte de sulfuros. De todos modos no es elemento muy abundante y no se presenta en cantidades que lleguen al 1 por 100.

**CLORO.** — Es más abundante en las rocas ricas en sosa y especialmente en las pobres en sílice.

Es un componente importante de la sodalita y noseana y también se encuentra en la escapolita y en algunas apatitas. Con frecuencia se encuentran también inclusiones de cloruro sódico en algunos minerales. Siempre se presenta en cantidades inferiores al 1 por 100, generalmente décimas.

**FLUOR.** — No parece tener preferencia por determinados magmas; sin embargo, formando parte de la fluorina, se presenta con más frecuencia en las rocas ricas en sílice que contienen nefelina, tales como las foyaitas y tangaitas. Los minerales que contienen fluor y que más corrientemente se presentan en las rocas, son la fluorina y la apatita, sobre todo esta última está muy difundida en la corteza terrestre. También se encuentra, aunque en pequeñas cantidades, en la biotita y en alguna hornablenda, augita, turmalina y topacio.

La cantidad de fluor en las rocas siempre es inferior al 0,10 por 100.

Respecto a los otros constituyentes menores, generalmente se encuentran en cantidades insignificantes en determinadas rocas. Así el glucinio, como componente del berilo, es más corriente en las pegmatitas, granitos y gneis cuarcíferos y, en general, en las rocas más sódicas. En ocasiones, las cifras de la alúmina son excesivas al ser pesada la glucina con ella.

El estaño, en forma de casiterita, es elemento que muestra preferencia por las rocas de alta ley en sílice, tales como granitos y pegmatitas. También se encuentran, casi exclusivamente, en las rocas muy silíceas, el tungsteno, molibdeno y boro, este último como componente de la turmalina, mientras que el torio es elemento de las rocas ricas en sodio. Finalmente, el platino se encuentra únicamente en las peridotitas y ocasionalmente en algunos gabros.

Como resumen y complemento de esta reseña de los constituyentes de las rocas diremos que, según las investigaciones de F. W. Clarke y como consecuencia del estudio de 700 análisis de rocas eruptivas, la com-

posición mineralógica media de las de la corteza terrestre es la siguiente:

Apatita.....	0,6 por 100.
Minerales de titanio.....	1,5 —
Cuarzo.....	12,0 —
Feldespatos.....	59,5 —
Biotita.....	3,8 —
Hornablenda y piroxeno.....	16,8 —
TOTAL.....	94,2 por 100.

Los minerales menos frecuentes suman el 5,80 por 100 restante, resultando de esta composición mineralógica que la de las rocas de la corteza terrestre se aproxima a la de una andesita.

**ERRORES EN LOS ANÁLISIS Y EXPRESIÓN DE ÉSTOS**

Aun suponiendo que trabajamos con reactivos de gran pureza, y que todas las manipulaciones son hechas prescindiendo en lo posible de vasijas que no sean de platino, las pequeñísimas impurezas que siempre tienen aquéllos y la imposibilidad de agotar los lavados, han de dar cifras excesivas, por lo cual son siempre, en términos generales, más aceptables que los análisis por defecto, aquellos cuyas cifras, dentro de ciertos límites, suman más de 100. Los análisis por defecto implican la no determinación de algún elemento de aquéllos que indicamos anteriormente, tales como el Cu, Ni, S, S<sub>2</sub>, etc., que no son pesados con los constituyentes principales, a poca escrupulosidad en las manipulaciones ó a pérdidas en los líquidos.

Respecto a los límites aceptables en la suma de los cuerpos determinados, mientras Hillebrand opina que debe estar comprendida entre 99,70 y 100,50 por 100. Washington admite límites más amplios comprendidos entre 99,50 y 100,75 por 100. Nosotros consideramos bien establecido el límite inferior aceptado por Hillebrand, y no creemos que deba ser rechazado un análisis que sume 100,75, admitiendo como exacto el que esté comprendido entre estos límites. Desde luego, no es admisible la práctica de repartir el error por exceso ó defecto proporcionalmente a los cuerpos determinados, pues, por lo general, este error afecta a alguno de ellos y no a todas las determinaciones; en este caso, lo procedente es repetir aquella que más duda nos ofrezca.

Respecto a los valores de las distintas determinaciones, cuando, por no inspirarnos confianza nuestro trabajo ó por circunstancias especiales, sean hechas por duplicado, no pueden darse reglas estrictas acerca de las discrepancias admisibles. Washington (1) ha dado unas cifras que están de acuerdo con las admitidas por Ditrich. Estas son para la sílice y otros cuerpos existentes en cantidades superiores a 30 por 100, de 0,20 a 0,30 por 100; para la alúmina y los comprendidos entre 10 y 30 por 100, de 0,1 a 0,2 por 100, y los constituyentes comprendidos entre 1 y 10 por 100, de 0,05 a 0,10. Estos límites son dados en términos generales, pues habrá casos en que puedan ser

(1) *Manual of the chemical analysis of rocks*, 1919, página 127

excesivos y, al contrario, ocasiones en que aun siendo rebasados, la interpretación de los resultados no implique errores de consideración en el estudio de la roca.

L. MENÉNDEZ Y PUGET  
Ingeniero de Minas.

(Continuará)

**LAS VARIACIONES DE LA DECLINACION MAGNETICA**

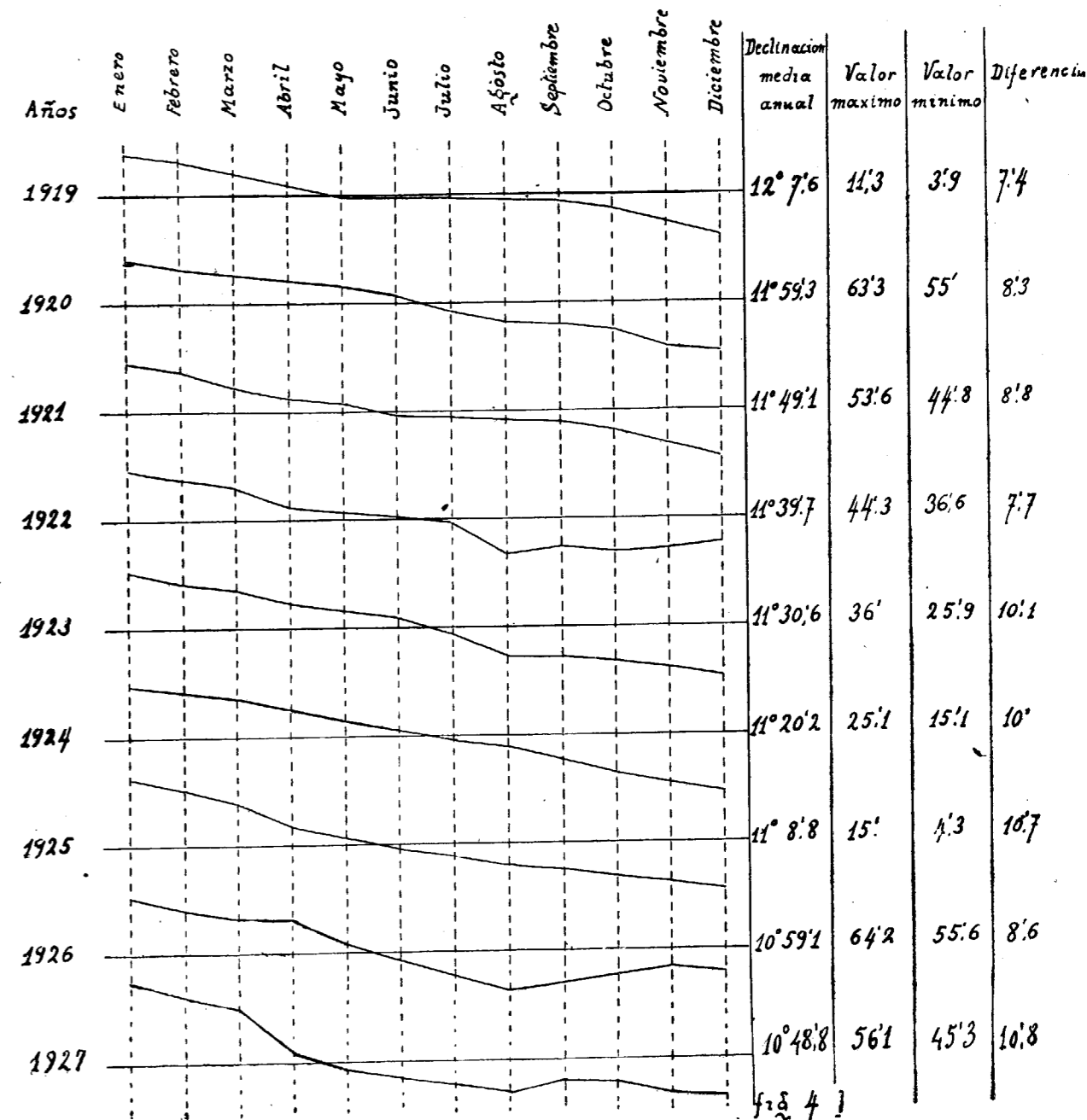
(Continuación)

**VARIACIÓN ANUA**

Es la que experimenta el valor medio mensual (deducido de los días de calma) durante el año. No se

*Variación anual de la declinación magnética (O. del Ebro)*

*Promedios mensuales*



ESTADO NÚM. 3.  
VARIACIÓN ANUA (PROMEDIOS MENSUALES)  
Observatorio del Ebro.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septbre.	Octubre.	Novbre.	Diciembre.	Promedios.
1910.....	29'0	28'4	27'5	27'2	26'9	26'5	25'7	24'6	24'5	24'3	23'4	22'7	13°25'9
1911.....	21'7	21'4	21'3	20'6	20'3	19'5	18'6	17'6	16'7	16'1	15'4	14'5	13°18'6
1912.....	13'1	12'0	12'0	10'6	10'7	10'0	9'5	8'2	7'6	7'5	6'9	4'6	13° 9'3
1913.....	3'9	3'5	3'2	2'8	1'7	1'2	1'1	0'9	0'4	5'7	5'6'2	5'7	13° 0'7
1914.....	64'2	63'7	62'6	62'6	61'8	62'1	61'1	60'0	49'5	49'8	50'6	50'8	12°51'6
1915.....	61'4	61'2	49'9	48'6	47'6	47'7	47'6	44'8	41'3	40'4	41'4	41'0	12°46'0
1916.....	41'0	40'9	38'0	37'7	36'1	34'1	34'6	34'8	31'4	29'7	28'7	29'1	12°34'7
1917.....	29'2	28'6	27'7	26'5	25'0	25'0	23'5	23'4	23'6	22'4	21'9	21'4	12°24'9
1918.....	20'8	19'7	18'1	18'1	16'6	16'1	16'1	14'9	13'6	13'0	13'0	12'2	12°16'1
1919.....	11'3	10'7	9'6	8'5	7'3	7'2	7'2	7'1	6'9	6'2	6'1	5'9	12° 7'6
1920.....	3'3	2'6	2'1	1'5	0'9	0'1	68'6	57'6	57'4	56'8	56'1	55'0	11°59'3
1921.....	58'6	52'8	51'4	50'4	49'6	48'6	48'6	48'2	48'1	47'3	46'0	44'8	11°49'1
1922.....	44'3	43'6	42'7	41'0	40'7	40'0	39'5	36'6	37'2	36'7	37'0	37'3	11°39'7
1923.....	36'0	34'7	34'4	32'6	32'4	31'4	30'0	27'8	27'8	27'2	26'7	25'9	11°30'6
1924.....	26'1	24'5	23'8	22'6	21'6	20'7	19'8	19'2	18'0	16'5	16'7	15'1	11°20'2
1925.....	16'0	14'0	12'5	10'5	9'5	8'3	7'7	6'7	6'4	6'5	5'0	4'3	11° 8'8
1926.....	64'2	63'2	62'1	62'1	59'7	58'4	58'9	55'6	56'3	56'9	57'6	57'1	10°59'1
1927.....	56'1	54'8	53'7	49'6	48'1	47'3	46'7	45'7	46'8	46'6	46'4	45'3	10°48'8

ESTADO NÚM. 3.  
VARIACIÓN ANUA (PROMEDIOS MENSUALES)  
Observatorio de San Fernando.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septbre.	Octubre.	Novbre.	Diciembre.	Promedios.
1910.....	16'5	16'2	15'9	15'6	14'6	13'8	12'7	12'3	12'2	11'7	11'2	10'2	15°18'6
1911.....	9'4	7'9	7'5	6'8	5'8	5'1	4'8	4'1	3'6	3'4	3'5	0'8	16° 5'2
1912.....	57'1	56'5	55'3	53'7	54'6	53'9	53'2	52'8	52'5	52'5	52'9	53'0	14°54'3
1913.....	54'3	55'2	54'7	53'7	53'0	51'9	50'9	49'8	49'4	48'9	49'2	49'7	14°51'7
1914.....	48'3	46'6	46'8	46'6	46'3	44'0	42'0	42'1	42'3	42'1	41'5	39'8	14°44'0
1915.....	38'7	38'3	38'0	37'7	37'1	36'4	35'6	35'2	34'7	34'2	33'4	32'8	14°36'0
1916.....	33'8	34'3	33'9	27'1	28'5	27'7	27'0	26'1	26'5	26'6	25'5	24'8	14°28'5
1917.....	26'0	24'1	24'2	23'7	22'4	21'5	20'3	19'6	18'8	18'1	18'0	18'0	14°21'1
1918.....	16'8	15'3	14'4	12'8	12'3	12'1	11'9	11'4	10'4	10'6	11'1	9'5	14°12'4
1919.....	14'0	11'0	11'0	10'4	9'0	7'4	6'1	5'3	7'4	7'1	9'1	4'9	14° 8'5
1920.....	5'9	5'3	3'5	2'4	2'4	0'6	59'6	59'6	59'4	59'2	57'8	57'2	14° 1'0
1921.....	56'2	55'0	54'4	52'0	49'8	49'2	48'2	47'4	48'1	48'6	49'0	49'3	13°50'6
1922.....	48'3	48'4	48'4	48'4	48'0	47'6	46'8	47'1	38'9	38'4	38'5	37'7	13°41'6
1923.....	37'0	36'3	35'0	34'4	33'5	33'0	32'1	31'1	30'2	29'8	29'8	29'1	13°32'6
1924.....	27'7	27'4	26'6	25'5	24'3	22'2	22'7	22'3	21'8	21'3	20'9	19'5	13°23'6
1925.....	18'7	18'9	18'4	17'5	16'5	14'8	13'9	13'9	12'5	12'8	12'8	11'9	13°16'1
1926.....	10'9	10'0	8'8	7'3	6'4	5'2	6'7	4'7	4'4	4'4	2'7	1'3	13° 7'7

efectúa de un modo constante; suele mantenerse por encima del valor medio anual desde Enero (valor máximo) hasta Junio y por debajo los meses restantes, siguiendo marchas distintas de un año a otro, y en ella deben tener influencia las fases de la actividad solar. En el estado núm. 3 se insertan los datos desde el año 1910, y en la figura núm. 4 se representa gráficamente su marcha desde 1919 en el Observatorio del Ebro. La diferencia entre los valores máximos y mínimos de cada uno de dichos años oscila entre 7',4 y 10',8; no coinciden con las cifras de la variación secular porque ésta se deduce por diferencia entre los promedios anuales, y aquéllas entre promedios mensuales diferentes. Son de notar las inflexiones que aparecen en los equinoccios en el solsticio de verano.

(Continuará.)

MIGUEL LANGREO.  
Ingeniero de Minas.

## Sección oficial.

### Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

Quinto grupo.—Un profesor de máquinas, comprendiendo: Termotecnia y Motores.

Sexto grupo.—Un profesor de Mecánica industrial, comprendiendo: Mecánica general y Mecánica aplicada, Séptimo grupo.—Un profesor de Electrotecnia, comprendiendo: Electrotecnia general y Electrotecnia especial.

Octavo grupo.—Un profesor de Química industrial inorgánica, Metalurgia y Siderurgia.

Noveno grupo.—Un profesor de Química industrial orgánica y de Análisis químico.

Décimo grupo.—Un profesor de Tecnología textil y Teoría del tejido.

Undécimo grupo.—Un profesor de Química aplicada al tejido, comprendiendo: Tintorería, Estampados y Aprestos.

Duodécimo grupo.—Un profesor de Dibujo industrial.

Décimotercero grupo.—Un profesor de Geografía, Historia, Economía y Legislación industrial.

En las Escuelas que cuenten en la actualidad con profesores numerarios en número superior al de los grupos en que se distribuyen las enseñanzas en este artículo, los profesores que excedan de las del grupo más análogo, se encargarán en unión del profesor titular y con el mismo carácter que éste; pero sus plazas en dichas Escuelas se irán amortizando a medida que vayan, hasta que la plantilla oficial quede reducida al número de profesores que señala este artículo.

Art. 19. Los profesores auxiliares serán: uno por cada grupo de los mencionados anteriormente, con idéntica denominación que la señalada para los Profesores numerarios.

Art. 20. Las asignaturas de Francés, Inglés, Higiene industrial y Educación física, serán desempeñadas por profesores especiales fuera de plantilla.

Art. 21. Para la provisión de las vacantes que se produzcan en el Profesorado numerario de las Escuelas sostenidas por el Estado, se establecen los turnos de oposición libre y de concurso de traslado.

Art. 22. Para la aplicación del turno que corresponda, el

orden riguroso para cada Cátedra, en cada Escuela, será el siguiente:

- 1.º Oposición libre.
- 2.º Concurso de traslado entre profesores numerarios.
- 3.º Concurso de ascenso entre profesores auxiliares.

Art. 23. Al turno de oposición libre se admitirá a los aspirantes que, además de las condiciones generales, sean Ingenieros, Licenciados en Ciencias, Arquitectos, Ingenieros industriales ó Ayudantes y técnico especialistas, ó también Licenciados en Derecho y Filosofía y Letras para el grupo décimotercero.

Las oposiciones para la provisión de plazas de profesores numerarios se realizarán en Madrid.

Art. 24. Al concurso de traslado podrán acudir los profesores numerarios de Escuelas que desempeñen ó hayan desempeñado en propiedad Cátedra igual a la vacante ó de analogía bien definida con ella.

Los concursos serán resueltos por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, previo informe del Claustro ordinario de la Escuela correspondiente, oyéndose el dictamen de la Junta Central de formación técnica-industrial.

El orden de preferencia para la resolución de los anteriores concursos será el siguiente:

1.º El haber ingresado por oposición en Cátedra igual ó de analogía bien definida, siendo preferido el de Cátedra igual.

2.º El mayor número de trabajos en relación con la índole de la Cátedra que se ha de proveer, y cuyo mérito será apreciado en el concurso.

3.º El mayor tiempo de servicios en la Cátedra.

4.º Ser ingeniero industrial ó técnico especialista.

Art. 25. En el turno de concurso de ascenso serán admitidos los profesores auxiliares de las Escuelas que cuenten por lo menos cinco años de servicios efectivos en el grupo de asignaturas a que corresponda la vacante.

El orden de preferencia será idéntico al que se preceptúa para el concurso de traslado entre profesores numerarios.

Art. 26. Las vacantes en el Profesorado auxiliar se proveerán también en tres turnos:

- 1.º Oposición libre.
- 2.º Concurso de traslado.
- 3.º Concurso de ascenso.

Art. 27. Oposición libre, a la que podrán acudir todos los que reúnan las condiciones exigidas para tomar parte en oposición a plazas de profesores numerarios.

Las oposiciones a plazas de profesores auxiliares se celebrarán en Madrid.

Art. 28. En el concurso de traslado entre profesores auxiliares del mismo grupo a que pertenezca la vacante se aplicarán reglas idénticas a las establecidas para los de traslado entre profesores numerarios.

Art. 29. El concurso de ascenso se hará entre auxiliares meritorios de Escuelas Industriales que lleven por lo menos cinco cursos completos prestando servicios efectivos en las asignaturas del grupo a que pertenezca la vacante y estén en posesión de alguno de los títulos que se exigen para la provisión, por oposición, de plazas de profesores auxiliares.

Art. 30. En los concursos de traslado y ascenso informarán el Claustro ordinario de la Escuela respectiva y la Junta Central de formación técnica industrial.

Art. 31. Los auxiliares meritorios serán nombrados a propuesta de los profesores en terna alfabética. Los nombrados deberán ser ex alumnos de la misma Escuela de expediente escolar normal é historial de conducta ejemplar.

Art. 32. Por la Junta Central de formación técnica indus-

(1) Véase el núm. 8.168.

trial se formarán los grupos de analogías necesarias que habrán de tenerse presentes en la resolución de los cursos de traslados entre profesores numerarios. Dichas analogías serán acordadas por unanimidad de la Comisión correspondiente de la Junta Central, publicándose en la *Gaceta de Madrid* la oportuna Real orden aprobándola.

Art. 33. Los profesores y auxiliares de las Escuelas no podrán pasar voluntariamente a condición de excedentes ni solicitar entre ellos permutas que requieran cambio de residencia si no llevan en el desempeño de su cargo y en la misma Escuela un período mínimo de dos años.

Art. 34. El cargo de director de las Escuelas industriales será de libre elección del ministro de Trabajo, Comercio é Industria, pudiendo recaer su nombramiento en uno de los profesores numerarios de la Escuela con más de cinco años de servicio en la misma. El Ministerio podrá solicitar de las Escuelas una propuesta comprensiva de los tres candidatos que reúnan mayores méritos, á juicio del Claustro, cuyos nombres serán enviados en una relación por orden alfabético.

Los secretarios de dichas Escuelas serán nombrados á propuesta de los directores respectivos, previo informe del Patronato correspondiente.

Art. 35. Las remuneraciones que por el desempeño de sus cargos perciban los directores y secretarios de todas las Escuelas serán fijadas por el ministro de Trabajo, Comercio é Industria, á propuesta de los Patronatos correspondientes y previo informe de la Junta Central de formación técnica industrial.

Art. 36. Las Escuelas propondrán á la Junta Central los

maestros de taller que necesiten para las enseñanzas prácticas, y por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, previo el informe de la Junta Central, se harán los nombramientos correspondientes por un plazo que no excederá de dos cursos, al cabo de los cuales se podrán renovar sucesivamente los nombramientos en la misma forma por períodos de tres cursos, cuando los méritos de los nombrados les hagan acreedores á aquella renovación. Las propuestas para tales nombramientos deberán recaer en personas inscritas en el censo profesional del oficio correspondiente.

Art. 37. Las Escuelas, al hacer la propuesta de maestros de talleres á que se refiere el artículo anterior, fijarán también los emolumentos que este personal ha de percibir con cargo á los fondos propios de la Escuela ó del Patronato, y á cuyos gastos contribuirá el Estado en la medida y cantidad en que se amortice la plantilla de maestros prácticos hoy existentes.

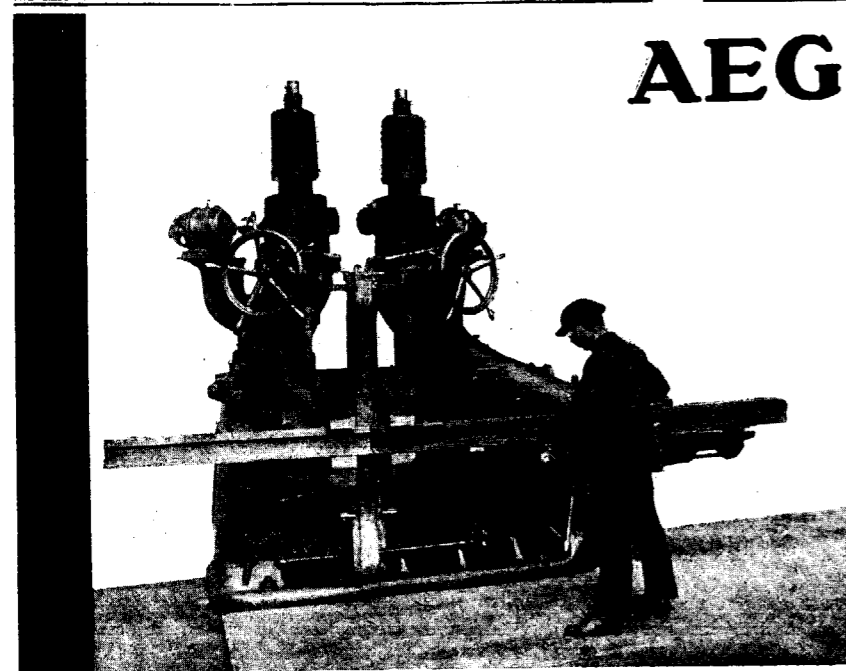
Art. 38. Los profesores numerarios, los profesores auxiliares y los profesores especiales de la Escuela, presididos por el director y actuando de secretario el de la Escuela, constituirán el Claustro ordinario de la misma, que será, con el Claustro extraordinario, el Cuerpo consultivo del director en los casos en que por éste sea requerido.

Art. 39. Serán obligaciones del Claustro ordinario:

a) Antes de dar principio el curso académico, discutir y fijar los programas que han de servir para la enseñanza, de acuerdo con las normas dadas por la Junta Central de formación técnica industrial y aprobadas por el Ministerio.

b) Estudiar los presupuestos de gastos de todas clases

## SOLDADURA ELÉCTRICA



# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE

Suministrada

a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>

que haya de realizar la Escuela dentro de las normas de la Carta fundacional.

c) Evacuar las consultas que les dirija el Gobierno y el director de la Escuela sobre cualquier punto de su competencia, así como las que, en las mismas condiciones, les dirijan las Corporaciones oficiales.

d) Proponer todo cuanto se considere conveniente á la prosperidad moral y material de la Escuela.

Art. 40. Los profesores numerarios auxiliares y especiales, los maestros de taller y los ayudantes y técnicos especialistas que residan en la zona correspondiente á la Escuela, y un representante de la Asociación de Alumnos, constituyen el Claustro extraordinario de la Escuela en el cual actuarán de presidente y secretario, el director y secretario de la misma, respectivamente.

Art. 41. Los ayudantes y técnicos especialistas que deseen formar parte de los Claustros extraordinarios, deberán demostrar que cumplen los requisitos que se determinan en las Reales órdenes de 5 de Diciembre de 1925 y 30 de Enero de 1926.

(Continuará)

## Variedades.

**Comisión Electrotécnica Internacional.—Reunión del Comité del Aluminio.**—El Comité del Aluminio de la Comisión Electrotécnica Internacional, se ha reunido en París el 16 de Noviembre último, para estudiar acerca de las propiedades eléctricas y de otra naturaleza, del aluminio empleado en las líneas de transporte. Presidió el profesor Mr. Paul Janet, director del Laboratorio Central de Electricidad, asistiendo delegados de Francia, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos.

El asunto ha sido estudiado durante varios años mediante un gran número de experimentos sobre material estirado y recocido. No obstante, se consideró que no se podía establecer para el aluminio una especificación tan completa como para el cobre y que debía limitarse el estudio al material estirado, dejando el del recocido para una deliberación posterior. El efecto de recocido es considerable, produciendo una disminución de más del 1 por 100 en la resistencia mecánica.

Se estimó que era de la mayor importancia prescribir un límite superior de su resistencia eléctrica. La razón principal de ello es que la presencia de impurezas aumenta de una parte la resistencia eléctrica y de otra facilita la tendencia á la corrosión; por consiguiente, al fijar el límite de resistencia eléctrica se da también uno aproximado de los riesgos de corrosión.

Es también necesario definir lo que se entiende por aluminio estirado, pues desde el momento en que se rebaja la resistencia eléctrica por el recocido, es de temer que la del aluminio estirado pade del límite fijado á causa de las impu-

rezas que contenga, sin que baje de este límite por un simple recocido. Para especificar el grado de estirado se decidió recurrir á la medida de resistencia á la tracción, aplicando una carga dada durante un minuto, sin provocar la rotura. Este punto y otros característicos se decidieron en las siguientes cifras:

La resistencia eléctrica del alambre de aluminio estirado á 20 grados, no ha de exceder de 2,873 microhmios centímetros. Esta cifra se refiere al alambre antes de formar el cable. Si la prueba se hace después de formado éste, se admite un aumento de 1 por 100, sobre el valor anterior. El aluminio debe resistir durante un minuto un esfuerzo de 16 kilos por milímetro cuadrado. La densidad del aluminio se supone ser 2,703 á 20 grados. El coeficiente de temperatura relativo á la dilatación lineal es de  $23 \times 10^{-6}$  y el de temperatura relativo á la resistencia eléctrica de 0,004.

En lo que concierne al aluminio comercial, el Comité es de opinión de que se adopte un valor definido para su resistencia eléctrica, valor que puede ser tenido en cuenta en las líneas de transporte de energía eléctrica.

Este valor, menor naturalmente que el máximo mencionado, podría ser el valor medio de un aluminio de buena calidad, tal como este metal se obtiene actualmente en las fábricas.

A fin de obtener datos sobre los cuales pueda basarse este valor, el Comité ha aplazado su decisión sobre el asunto hasta Marzo de 1929, y en el intervalo, los países interesados deberán enviar dichos datos á la Oficina Central de la Comisión Electrotécnica Internacional.

**Nuevos vocales del Consejo Nacional de Combustibles.**—De Real orden han sido nombrados vocales del Comité ejecutivo de Combustibles sólidos del Consejo Nacional de Combustibles, D. Federico de Vargas Soto y D. Juan Manuel Moreno y Luque: el primero en representación de los consumidores y el segundo en la de la Asociación de Sindicatos de Almacenistas é Importadores de carbón.

**La preparación del óxido de zirconio.**—El óxido de zirconio es un cuerpo eminentemente refractario, al cual se encontrarán, indudablemente, numerosas aplicaciones, á pesar de su precio elevado, cuando la química de las grandes temperaturas haga nuevos progresos. En el *Chemiker Zeitung*, de Mayo pasado, M. Hans Trapp indica cómo se puede obtener, ó bien pasando por el intermedio del oxalato doble de zirconio y un metal alcalino ó por el fosfato de zirconio. Este último cuerpo calentado á 1.300° y el oxalato doble de zirconio y amonio á una temperatura relativamente poco elevada, suministran el óxido de zirconio. En el primer caso, conviene quitarle impurezas, tales como los óxidos de hierro y titanio, haciéndole pasar al estado de oxalato.

**Descubrimiento de sales potásicas en las Landas.**—En las proximidades de Dax, en Tethieu, los sondeos ejecutados en las investigaciones de petróleos han encontrado, á

## ORENSTEIN Y KOPPEL

Arthur Koppel S. A.

MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de  
**Material para ferrocarriles mineros,  
LOCOMOTORAS**

de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

**PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS**

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

diversas profundidades, una capa de potasa, cuya ley media es de un 12 por 100. El primer sondeo no cortó la capa hasta los 700 metros, con una ley de 7 á 8 por 100 de potasa; en cambio el último la encontró á los 50 metros.

Según el *Echo des Mines et de la Metallurgie*, no han sido altos estudios geológicos los que han conducido á este descubrimiento, debido á la casualidad, y no ha sido ni un ingeniero ni un geólogo el promotor de estos sondeos, sino un aficionado á las investigaciones mineras, un dentista apasionado por la minería.

**Una nueva aleación inatacable por los ácidos.**—Ha sido puesta á la venta una nueva aleación llamada *barberita*, fabricada por la *Barber Asphalt Company*, de Filadelfia, y constituida por una especie de bronce al níquel. La principal característica de esta nueva aleación es su resistencia á los ácidos, mayor que la de la aleación de cobre y níquel. Por otra parte, tiene una resistencia á la tracción parecida á la del acero dulce y puede ser fundida, dando piezas con estructura cristalina muy fina y uniforme.

Se ha encontrado que sumergiendo un trozo de *barberita* en ácido sulfúrico al 83 por 100, á la temperatura de 96°, se tiene una corrosión de 0,0819 gramos por centímetro cuadrado y año. Por estas propiedades es muy conveniente para utilizarla en la construcción de recipientes de ácido sulfúrico á cualquier concentración y á una temperatura inferior á 96°, para contener ácidos orgánicos é inorgánicos, álcalis y otras sustancias corrosivas.

**Las explotaciones mineras de la Isla de Santa Catalina (California).**—Esta isla del Océano Pacífico, próxima á la frontera mejicana, es muy accidentada; mide 16 kilómetros de longitud por 12 de anchura. Su actual propietario ha comenzado la explotación del subsuelo de la isla, y las cuatro

instalaciones que ha efectuado son descritas por M. Skerret, en el *Compressed Air Magazine*.

Al principio, la producción se limitaba á la piedra destinada á los caminos de la isla y del continente; los sondeos han revelado la presencia de galena argentífera y zinc que se extraen actualmente á razón de 10.000 toneladas anuales. Los minerales transportados por veleros al continente, son enriquecidos en un taller de flotación que funciona con el agua del mar, lo que constituye una novedad. Después del tratamiento, los minerales de zinc son expedidos á Bélgica, y los otros son tratados en los establecimientos metalúrgicos locales.

Se han instalado dos transportes aéreos automotores, uno de 1.000 y otro de 3.000 metros.

En las explotaciones se emplea el aire comprimido en las perforadoras y otros útiles de trabajo.

**Cómo se ha evitado la corrosión en una tubería de palastro de 560 kilómetros de longitud.**—Para abastecer de agua la población de Kalgoorlie (Australia Occidental) se ha construido una tubería de palastro de 560 kilómetros de longitud y 75 centímetros de diámetro, que arranca de un embalse situado en Mundaring. Para evitar la corrosión que pudiera producir el oxígeno disuelto en el agua, se ha establecido en Mundaring un extractor de aire que puede tratar 23.000 metros cúbicos de agua por día.

El extractor de aire consiste esencialmente en una cámara en la que el agua cae sobre dos placas perforadas, distantes entre sí 1,40 metros; la más alta tiene 2.760 agujeros de 20 milímetros de diámetro, y la más baja, 7.500 agujeros de 3 milímetros de diámetro. En la parte superior de esta cámara se mantiene, mediante una bomba movida por vapor, un vacío de 650 milímetros de mercurio. La relación entre el volumen desplazado por el émbolo de la bomba y el volumen de agua tratada, cuando éste es de 15.000 metros cúbicos diarios y la bomba gira á 120 vueltas por minuto, es de 1,3. El oxígeno disuelto se reduce de ocho á diez partes por millón, antes del tratamiento; 0,7 á una partes por millón, después del tratamiento; á los 50 kilómetros del origen de la tubería el oxígeno disuelto ha desaparecido por completo.

En el recorrido de la tubería existen siete estaciones elevadoras. La mitad del agua se consume en Kalgoorlie; la otra mitad, en tomas realizadas á lo largo de la tubería. Estas tomas se han dispuesto de modo que el agua de la tubería no se ponga en contacto con el aire y pueda disolver oxígeno.

**El nuevo plan de electrificación de los ferrocarriles españoles.**—La Comisión de técnicos á quienes el ministro de Fomento, señor conde de Guadalhorce, encargó el estudio preciso para determinar qué líneas de los ferrocarriles de España podrían ser electrificadas, ha terminado, en parte, el interesante y difícil trabajo que le fué encomendado.

A juicio de la Comisión, deben ser electrificadas las líneas Madrid-Avila, Madrid-Segovia-Medina, Valencia-Cuenca, Madrid-Villanueva de la Reina, por Andalucía, Red Catalana Valencia Encina, Miranda Bilbao y paso de la Cordillera Pirenaica en Santander.

Para la determinación de las líneas, la Comisión ha tenido en cuenta, como principal factor, el movimiento del tráfico y el rendimiento que éste produce. La electrificación sólo puede hacerse en momentos críticos de las líneas, cuando el tráfico en las mismas llega á una intensidad que compensa la obligada pérdida de energía.

Las líneas fijadas por la Comisión suponen 2.200 kilómetros, entre vía ancha y vía estrecha, y las características

de las instalaciones están ya trazadas y casi redactados los pliegos de condiciones para el concurso.

Concluidos los proyectos especiales—que se harán con arreglo á normas para la unificación—, es propósito del ministro de Fomento hacer un concurso de carácter general para las instalaciones fijas y el material móvil, consiguiéndose así un suministro global, que ha de permitir la unidad en el servicio, con la consiguiente economía y la necesaria rapidez en las sustituciones del material averiado. Se trata, pues, de conseguir una verdadera «standardización», siempre sobre la base de la industria española, á ser posible.

Al mismo tiempo se fijarán las características para el suministro de energía, buscando las conexiones con los embalses y las centrales térmicas en bocamina, de tal modo, que garanticen la seguridad y regularidad del servicio.

Los estudios técnicos aseguran que para el servicio de las futuras líneas electrificadas serán necesarios de 150.000 á 200.000 caballos de fuerza. Para esta energía, y bastante más, son suficientes las actuales instalaciones españolas.

Hasta hoy están electrificadas en España, y en servicio diario, las líneas de Pajares, Barcelona á Manresa y San Juan de las Abadesas y Bilbao Arenas. Electrificadas y en espera de comenzar el servicio, las de Ripoll á Puigcerdá, Estella á Vitoria y Alsasua á Irún. Así, pues, si á las líneas electrificadas ya se une el plan que intenta el señor conde de Guadalhorce, la red electrificada en nuestro país será completísima y servirá todas las necesidades de grandes é importantes regiones españolas.

El ferrocarril del Canfranc no figura en el plan propuesto, teniendo en cuenta que aún está en construcción el trozo Zuera Turruñana (de la línea Zaragoza-Huesca), y claro es que esto hace que el tráfico no tenga la intensidad debida ni esté metodizado para compensar los gastos de la gran obra que habría que realizar.

**Personal.**—En la vacante producida por fallecimiento de D. Pedro García Velázquez, han ascendido: á ingeniero jefe de segunda clase, D. Luis Gámir y Espina; á ingeniero primero, D. José Fernández y Menéndez; á ingeniero segundo, D. Manuel López Manduley, y se concede el ingreso en el servicio activo del Cuerpo, como ingeniero tercero, á don Francisco Menéndez y Menéndez.

## Bibliografía.

PRACTIQUE DU GRAISSAGE DU MOTEUR A EXPLOSION, por N. Champ-saur. Un tomo en 8.º con 246 páginas, 60 figuras en el texto y 7 láminas. Librería Ch. Béranger, París, Rue des Saint, Péres, 15, Lieja, Rue des Dominicains, 8. Precio, 32 francos.

El autor (ingeniero del Cuerpo de la aeronáutica) expone con verdadero detalle y competencia, en los capítulos cuya reseña damos á continuación, la teoría y práctica del engrasado. Las materias de que tratan los artículos son las siguientes: el poder lubricante y la pérdida por rozamiento en los soportes; la pérdida por igual concepto en los motores de explosión; el calentamiento del lubricante en esos motores y desgaste de los mismos; los aceites apropiados; metales de rozamiento (acero, fundiciones, aluminio, metal antifricción); superficies de roce. Los juegos en las diversas articulaciones del motor (motores Hispano, Renault, Farman, Citroën, Panhard, etc.); circuito interno de engrase; bombas de aceite; circuito externo de engrase; el establecimiento del circuito de engrase en un avión. Las láminas muestran de talles de los motores: Hispano-Suiza de 300 caballos; Lorraine-Dietrich de 450 caballos; Renault de 480 caballos; Far-

man de 500 caballos; Salmson de 260 caballos; Gnôme Rhône Jupiter de 420 caballos, y Farman (circuito interno y externo de 500 caballos).

En suma se trata de una obra que estudia con verdadera autoridad todo lo referente al engrase de motores de explosión é imprescindible al ingeniero y mecánico que tenga que manejar dichos aparatos.

ANUARIO FINANCIERO Y DE SOCIEDADES ANÓNIMAS DE ESPAÑA.  
(Anuario Riu)

Se ha puesto á la venta el volumen de 1928 del Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España, año XIII. Registra este Anuario, único en España, datos de 4.850 Sociedades Anónimas españolas, con un capital circulante de 18.211.604.223 pesetas.

Interesa á las sociedades, rentistas, hombres de negocios, políticos. Volumen de 1.000 páginas.

Precio de venta del volumen encuadernado, 50 pesetas. Suscripción anual á los cuadernos mensuales, 30 ídem. Oficinas: Diego de León, 55, Hotel, Madrid, teléfono 52.878.

## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, á tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen á las fundiciones durante el corriente mes de Febrero, conforme se expresa á continuación:

1.º Cotizaciones medias del mes de Enero de 1929.

Plomo:

Al contado, £ 22.2.2 13/22; á plazos, £ 22.6.10 1/2; por medio, £ 22.4.6 6/11, ó sea en decimales £ 22,227.

Plata:

Al contado, peniques 28,35; á plazos, 28,43; promedio, 28,39.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 29,78.

2.º Deduciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque é impuestos.

Las fiadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º Dedución correspondiente á la plata, por flete y seguro. 2 por 100 de la cotización media.

4.º Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra sobre muelle puerto.

$$Pm = \frac{(22,227 \times 0,985 - 0,50) \times 29,78 \times 1,000}{1,016} - E =$$

627,05 pesetas — E

ó sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona ó Rentería, Pm = 627,05 — 13,50 = 613,55 pesetas.

Málaga ó Sevilla, Pm = 627,05 — 15,00 = 612,05 pesetas.

5.º Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).

Para las fundiciones de:

Cartagena ó Rentería, 613,55 — 0,00 = 613,55 pesetas.

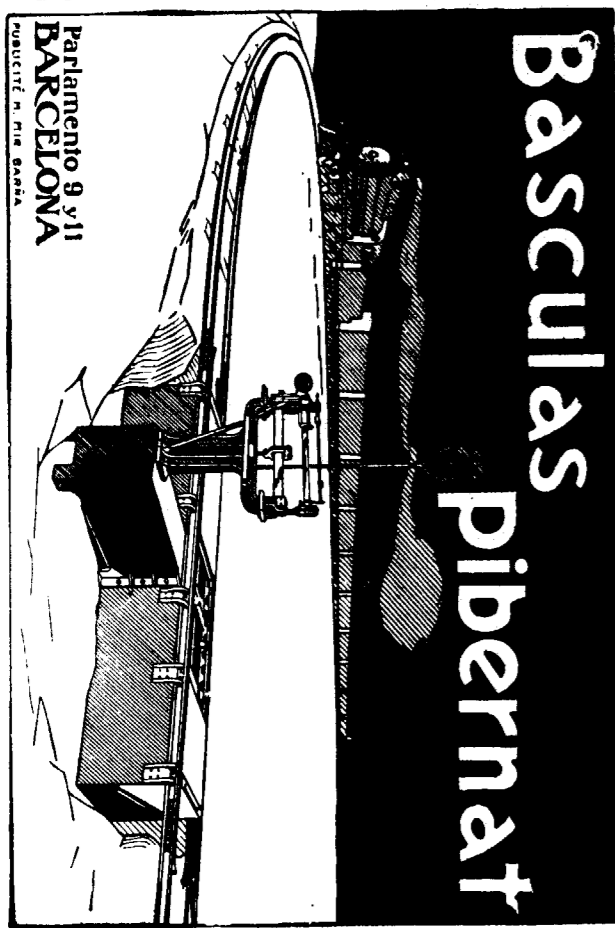
Málaga, 612,05 — 0,00 = 612,05 pesetas.

Bellmunt, 613,55 — 9,75 = 603,80 pesetas.

Peñarroya, 612,05 — 15,15 = 596,90 pesetas.

Linares, 612,05 — 31,35 = 580,70 pesetas.

6.º Precios por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen á las fundiciones. (P = Pf. × 0,955),



**Para las fundiciones de:**

Cartagena ó Rentería,  $613.55 \times 0,955 = 585,94$  pesetas.

Málaga,  $612,05 \times 0,955 = 584,51$  pesetas.

Bellmunt,  $603,80 \times 0,955 = 576,63$  pesetas.

Peñarroya,  $596,90 \times 0,955 = 570,04$  pesetas.

Linares,  $580,70 \times 0,955 = 554,57$  pesetas.

7.º Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.

$$P = \frac{28,39 \times 29,78 \times 1.000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 111,00 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral, con ley básica del 65 por 100 de plomo.

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por debajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales.

Los gastos por estos conceptos, desde las minas á las fundiciones (ó hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Febrero de 1929.—Consorcio del Plomo en España: el secretario, *Enrique Lacasa*.

**Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.**

Por Real orden de 31 de Enero de 1929 se dispone que para el mes de Febrero rijan los mismos precios para la venta del plomo en barras y elaborado y para la compra del plomo viejo.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**Sección mercantil.****SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—El mercado de este metal ha estado muy firme durante la semana, especialmente en el cierre las cotizaciones avanzan bastante. Los precios de los productores americanos no han experimentado avance á pesar de las noticias de próximas elevaciones en las cotizaciones. Esto hace que los consumidores se precipiten á cubrir sus necesidades ante el temor de nuevas elevaciones en los precios, que posiblemente en plazo no lejano pueden verse afectados al tener los consumidores grandes stocks.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 78.10 á £ 78.12.6 al contado y de £ 76.2.6 á £ 76.5 á tres meses. Se hace un segundo cambio á precios más elevados. Las clases refinadas también mejoran sus cotizaciones, haciéndose el *best selected* de £ 79.15 á £ 80.5; el *electrolítico*, de £ 79.15 á £ 80.15; las barras para alambre, á £ 80.15 y las chapas á £ 104.

**Estaño.**—Este mercado ha estado muy encalmado y las cotizaciones han experimentado una pequeña baja debida á las grandes provisiones de metal que existen en la Gran Bretaña. En América el negocio ha sido muy moderado esta semana. Por otra parte, las estadísticas parecen demostrar una pequeña disminución en las provisiones visibles.

En Londres cierra de £ 220.7.6 á £ 220.10 al contado y de £ 221.7.6 á £ 221.10 á tres meses.

**Plomo.**—Han estado firmes los precios del plomo cerrando á £ 22.5 al contado y á £ 22.10 á tres meses. Los consumidores han efectuado muchas compras, lo que ha dado mucha animación á este mercado. Los arribos durante el mes de Enero han llegado á 18.000 toneladas y los precios en Nueva York continúan invariables á 6,65 c.

**Zinc.**—El mercado ha estado firme y los galvanizadores efectúan bastantes compras, lo que origina un pequeño avance en las cotizaciones. El precio medio del mes de Enero fué de £ 26.4.3. En Nueva York el precio permanece invariable á 6,70 c.

En Londres se cotiza á £ 26.5 al contado y á £ 26.8.9 á tres meses.

**Plata.**—Mejoran las cotizaciones haciéndose á 26 1/4 al contado y á dos meses. Ha contribuido á esta mejora las compras efectuadas por la India.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 40. Crudo, £ 34. Mineral, del 60 por 100 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 3 peniques á 4 chelines 6 peniques por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 á £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 9 á 9.10 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2

**Molibdenita.**—De 34 s. á 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 á 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 26 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 19 s. á 20 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 24 á 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 1/2 peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín á 1 1/4 chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres.**

Telegrama (31 de Enero), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 78.0.0
— Electrolytico.....	79.0.0
— Best selected.....	78.10.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	220.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	220.0.0
— — — — — barritas.....	222.0.0
Plomo español.....	22.2.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 26 1/8
Sulfato de cobre.....	£ 28.0.0
Régulo de antimonio, en panes.....	55.0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22.5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 48
Pletinas y lantás, id., id.....	De 41 á 48
Flejes, id., id.....	De 56 á 66
Angulos y T.....	De 43 á 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 á 52
Idem para herraje.....	De 53 á 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 160 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 30 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 180 á 240 id.....	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 3 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbonos y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

Ha cambiado totalmente la situación minera, según veníamos apuntando en correspondencias anteriores. Al apila-



miento de carbón ha sucedido un desapilamiento de cierta importancia. La relación del Sindicato Carbonero Asturiano de fecha 20 de Enero, señala una reducción de 16.500 toneladas, con relación a la del 1.º, y como en ésta fecha ya se había reducido en 37.000 toneladas, resulta que desde el 1.º de Diciembre al 20 de Enero se ha exportado toda la producción, más 53.500 toneladas.

La Sociedad *Hullera del Turón* que aún tenía reducidos los trabajos mineros a cinco días a la semana, ya hace los seis.

El trabajo es normal y muy activo en las minas, aunque sin admitir personal minero, amortizándose todas las vacantes que ocurren.

Alcanza a términos extremos la aglomeración de buques en Gijón en espera de carga, haciéndose difíciles los movimientos de ellos en las dársenas. Para mejor conocimiento de esto damos las cifras de buques y tonelaje, tomados de nuestras correspondencias en REVISTA MINERA, en los primeros días de los meses de Agosto a Febrero, inclusive, que son como sigue:

MESES	Buques.	Toneladas.
Agosto.....	47	31.180
Septiembre.....	27	28.835
Octubre.....	42	36.920
Noviembre.....	23	19.980
Diciembre.....	22	27.990
Enero.....	29	56.420
Febrero.....	46	69.095

La cifra de hoy se descompone en la forma siguiente:

	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	20	61.620
Menores de 1.000 toneladas....	20	6.730
Veleros.....	6	745
<b>Sumas.....</b>	<b>46</b>	<b>69.095</b>

La cifra de embarque por el puerto ha sobrepasado la mayor conocida, que fué la de Noviembre de 1926. Lo cargado en el mes de Enero de los seis años es:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	120.232
1925.....	96.728
1926.....	86.220
1927.....	130.095
1928.....	98.968
1929.....	161.537

Dados los antecedentes que dejamos señalados, fácil es deducir que están casi en agotamiento los granos, cargándose la producción casi al día. Los menudos abundan con exceso. Los precios para el mercado libre, ya muy escaso, sufren algunas alteraciones circunstanciales, alrededor de los tipos siguientes:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
--------	---------------	-------------------

PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)

Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

PARA INDUSTRIAS LIBRES:

Cribados.....	47 á 51	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	45 á 48	
Granzas.....	39 á 40	
Menudos de gas.....	30 á 32	
Menudos de vapor (Langreo).....	27 á 30	
Antracitas (cribado y galletas).....	>	
Briquetas (I. A.).....	52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Se han contratado fletes a los precios que detallamos más adelante, variando según el tonelaje del buque. Pero hay que tener en cuenta que estos fletes se contratan a base de ciertos días de turno, pagando estadías por los que excedan.

Los fletes son:

Gijón-Santander.....	10	pesetas
Gijón Bilbao.....	11,50	—
Gijón-San Sebastián Pasajes.....	12 á 13	—
Gijón-Ferrol.....	10	—
Gijón-Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	16	—
Gijón-Sevilla.....	16,50	—
Gijón-Almería-Málaga.....	16	—
Gijón-Alicante Valencia.....	16,50	—
Gijón Tarragona.....	16,50	—
Gijón-Barcelona.....	17,25	—

P. G. L.

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	46	pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	41	—
Cribado (de 80 á 50 m/m).....		
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	31	—
Avellana (de 25 á 15 m/m).....		
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24	—
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17	—
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12	—

Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66	pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57	—
Menudo.....	48	—
Menudillo.....	40	—

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, cruda, calidad corriente, de 12 á 14 cheines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00	pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50	—
Idem 14/16.....	104,00	—
Idem 10/12.....	86,00	—
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00	—
Idem de sosa, 15/16.....	335,00	—
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00	—
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	850,00	—
Idem id. id. menudos.....	830,00	—
Idem de hierro.....	120,00	—
Superfosfatos 18/20.....	110,00	—
Idem 13/15.....	90,00	—

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70438.

## REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: Nuestras teorías generales metalogénicas.—Las variaciones de la declinación magnética.— Sección oficial.— Variedades: La impregnación de las maderas de mina.—Producción mundial de superfosfatos.—Tratamiento de los aluviones, con ayuda de cribas de ensayo en la busca de piedras preciosas.—Bomba con rotor helicoidal.—Sindicación de los productores de combustibles en Bélgica.— Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

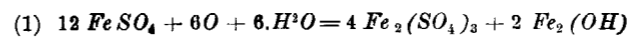
## Sección científico-industrial.

### NUESTRAS TEORIAS GENERALES METALOGENICAS

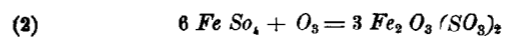
#### XVIII. EXPLICACION METALOGENICA DE CIERTOS FENOMENOS GEOLÓGICOS. YACIMIENTOS SALINOS.

Hay particularidades geológicas que no tendrían una explicación satisfactoria si no se las relacionara con el fenómeno metalogénico general. Tal sucede, por ejemplo, con las coloraciones rojas de los sedimentos estefanianos, pérmicos y triásicos inferiores. Precisamente este lapso geológico coincide con las actividades orgánicas hercínicas, y, por consiguiente, con toda la actividad metalogénica é hidrotermal que es la consecuencia obligada de tales fenómenos. Ahora bien; en las aguas residuales metalogénicas, de salinidad múltiple, las sales de hierro se caracterizan no sólo por su relativa importancia, sino más especialmente por el tinte rojo que pueden imprimir a los sedimentos depositados en los litorales y lagunas de sedimentación donde tales aguas afluyen. Es esto algo parecido a lo que ocurre en la actualidad en los cauces de los ríos Tinto y Odiel de esta provincia, y en los arroyos afluentes y procedentes de los centros mineros.

La simple oxidación de las sales ferrosas los hace pasar a férricas con precipitación de hidróxido de hierro

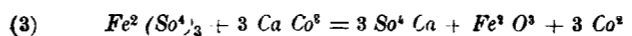


Por simple oxidación del sulfato ferroso.



Se precipita un sulfato básico de color amarillo que no es otra cosa que la coquinibita de Chile. Este fenómeno se observa aquí, principalmente, en verano, ó tiempo seco, en los bordes de los ríos y arroyos. Mas como esta sal es soluble, las primeras aguas otoñales la disuelven y arrastran, es, pues, una forma transitoria y provisional.

Como las aguas naturales llevan siempre en disolución algunas porciones de carbonatos de cal y magnesia y, muy especialmente, el primero, reaccionan del siguiente modo:



Como aquí en los ríos Tinto y Odiel las agnas van muy cargadas de sales férricas, los precipitados de óxidos son abundantes y en el fondo de los cauces, y más todavía en los barrancos afluentes que proceden de las minas, se forman verdaderas tobas ó yacimientos de hematites parda y roja.

Pero tratándose de un fenómeno general como la actividad metalogénica hercínica, las aguas residuales irían más diluidas a las cuencas de sedimentación, pero siempre en cantidad más que suficiente para imprimir la coloración roja a los sedimentos por la precipitación simultánea entre los mismos del óxido de hierro insoluble. En cambio, en disoluciones diluidas el sulfato de cal puede continuar en disolución y nutriéndose cada vez más las lagunas de sedimentación en esta abundante sal, se explica satisfactoriamente los yesos que muchas veces acompañan y siempre siguen a estos sedimentos rojos.

Es muy fácil demostrar que si no se apela a esta nutrición continua por parte de los fenómenos metalogénicos, no pueden explicarse satisfactoriamente, ateniéndose a la sola composición de las aguas marinas, los grandes espesores que a menudo se observan en yacimientos de yeso, sales comunes, potásicas, magnésicas y calizas. Los autores que se han ocupado en estas cuestiones han tropezado con esta dificultad para explicar la gran potencia y han acudido a fenómenos de recurrencia ó repetición del mismo fenómeno mediante comunicación é incomunicación sucesiva de la cuenca de sedimentación con el supuesto depósito genético común ó mar. Mas para nosotros es cosa evidente que los dos fenómenos son efecto de la misma causa, la cual no es otra que la actividad metalogénica.

Hay una analogía completa, desde el punto de vista químico, entre las fases fumerolianas mineralogénicas y el contenido salino de las aguas termominerales y marinas. Este contenido se reduce, principalmente, a cloruros, sulfatos y carbonatos. La fase fumeroliana sulfurada se transforma por oxidación en sulfatada en las aguas termales y con mayor razón y de un modo más completo en las marinas. Los cloruros y bromuros alcalinos, los sulfatos alcalinos, de cal y de magnesia, y los bicarbonatos de cal, magnesia, y en menor escala los de hierro y manganeso, forman el contenido salino de unas y otras aguas. No es completamente justo, a nuestro modo de ver, el supuesto de atribuir los depósitos salinos a la sola evaporación de aguas marinas. Es mucho más verosímil la hipótesis de una procedencia extramarina de esos elementos salinos si quiera las aguas marinas hayan contribuido a la formación con su aportación constitutiva, pero las aglomeraciones, cuya potencia es excesiva, no se conciben fácilmente sin recurrir a la aportación mineralogénica.

La reacción (3) en épocas de gran actividad metalogénica opera la decalcificación de los terrenos por donde circulan ó de las aguas con las cuales se mezclan, precipitando el  $Fe^2O_3$  que tiñe de rojo los sedimentos, y cargándolos de sulfato de cal de fácil depósito en cuencas de concentración y evaporación. A esta acción puede sumarse el metasomatismo entre

sulfuros metálicos y calizas propio de las regiones metalogénicas y, por consiguiente, una aportación excesiva de sulfatos de cal precipitables, no sólo por evaporación, sino por simple descenso de temperatura, al llegar las aguas termalés a las cuencas de depósito y mezclarse con aguas frías. ¿Cómo se conciben los depósitos de yeso de los lagos terciarios al Norte de Sierra Alhamilla, si no vemos en los mismos una relación indiscutible con el fenómeno metalogénico de la comarca? ¿No quedan aún como restos de aquella actividad las aguas que pudiéramos calificar de extratermales de Alhama y Almería, Sierra Alhamilla y Sierra Almagrera, de 46° a 57° de temperatura? Es innegable que esos depósitos de yesos, que en algunos puntos se suponen de más de cien metros de espesor, son debidos a una concentración excesiva, cuyo origen es esencialmente metalogénico. Y como el lapso geológico herciniano que hemos citado más arriba y el lapso más reciente de edad alpina son no solamente orogénicos, sino inmediata y consecutivamente metalogénicos, es evidente que deben ser profundas las facies rojas iniciales y los depósitos de yesos subsiguientes.

En una cuenca de evaporación, en comunicación é incomunicación alterna con el mar, no pueden darse espesores de yesos de la potencia referida ni muchísimo menos; en las primeras etapas pase que se depositen yesos, pero la concentración en cloruro de sodio aumentará de un modo tal, que llegará un momento en que será inevitable la precipitación del cloruro de sodio juntamente con los yesos y a concentraciones más crecidas sin yesos prácticamente. Se nos dirá que hay yesos salíferos y sales yesíferas. Evidentemente; pero no es éste el caso. La cuestión concreta es la siguiente: en ese juego alternativo entre la cuenca de evaporación y el mar no pueden darse potencias yesíferas de 80 y 100 metros de espesor, porque mucho antes de alcanzárselas, dado el contenido normal de cloruro de sodio 26 ó 27 veces mayor que el de yeso, ha debido precipitarse la primera sal aminorando en mucho las potencias usuales de yeso. Se impone, pues, evidentemente la aportación extramarina del yeso a las cuencas donde se ha precipitado con potencias excesivas.

Algo parecido se puede decir con respecto a los yacimientos de sales potásicas cuando son de potencia considerable: y es que no es suficiente para explicarlos la evaporación tranquila de aguas marinas, aun cuando se apele al juego de la recurrencia ó repetición del fenómeno consistente en fácil ó difícil comunicación con el mar. Así lo han debido entender también M. Faura y A. Marín en su estudio sobre la «Cuenca potásica de Cataluña y Pirineo Central» (1), y admiten también una aportación extramarina de sales potásicas á expensas de las contenidas en el terreno triásico. Nosotros estimamos que todo ello es efecto de la misma causa, la actividad endotermal contemporánea de los movimientos orogénicos conexos, siendo, como es

natural, los yesos y sales del triás de época herciniana y estos otros, oligocenos, de época alpina.

Desde este punto de vista, no vemos dificultad para explicarnos la formación potásica de Cataluña. La retirada del mar oligoceno dejó en Cataluña un gran lago de extensión considerable, y nosotros nos inclinamos á considerarlo incomunicado con el mar. Este lago recibió las aguas mineralizadas de la gran actividad termal propia de la época, y de la cual quedan en la actualidad manifestaciones importantes. No obstante estas aportaciones cloruradas, es decir, de la primera fase termal, la evaporación superó á los ingresos, y se estableció en la base un banco de anhidrita y yeso con los recursos propios del aislado lago.

Después, salvando la pequeña zona de sales potásicas de 2 á 8 metros que falta en muchos sitios, y que puede ser debida á redisolución de capas superiores y precipitación en profundidad, viene un potente banco de sales comunes que no serán solamente las contenidas originalmente en el lago oligoceno, sino las aportaciones cloruradas de la actividad termal. El agua, á la temperatura media de 18° á 20° puede disolver tanto cloruro potásico como sódico y bastante más de magnésico, pero como los contenidos originales de sal potásica y magnésica derivadas del mar son muy inferiores al contenido de cloruro sódico, al mismo tiempo que se precipitaba esta sal se operaba la concentración, con aportes endógenos de sal potásica y magnésica. Llegó el momento en que esta concentración alcanzó el grado de saturación, y, entonces, se precipitaron juntas la sódica, la potásica y la doble carnalita potásico-magnésica.

La formación se desarrolló y ultimó durante la fase clorofluorada de la actividad termal y lo demuestra la ausencia de sulfatos. No hay más sulfatos que los de la base del antiguo mar aislado y la que no se precipitó al comienzo quedó de tal suerte difundido en las disoluciones, que los yacimientos pueden considerarse prácticamente como exentos de sulfatos. En cambio, si la formación hubiera sido exclusivamente marina, hubiera sido inevitable el sulfato de magnesia por encima de la sal común, mientras que de esta suerte ha quedado difundido en la formación.

En caso de haberse encontrado sulfatos con abundancia, no por eso hubiera sido de desechar la aportación extramarina, pero, no habiéndolos, se pone en tela de juicio la formación exclusivamente marina, porque en ésta, lógicamente, no debió faltar el sulfato de magnesia por encima de la sal común.

Habiendo en la corteza terrestre casi tanto potasio como sodio y siendo casi la misma también la solubilidad de sus sales, el depósito común, ó mar, contiene incomparablemente mayor cantidad de sodio que de potasio, y ello se debe, indudablemente, á la fijación de potasio por el mundo orgánico en mayor escala que el sodio.

Apuntan los Sres. Faura y Marín, en su citada obra, que la presencia de infusorios descubiertos por Ochsénus en las salinas de Cardona alejan para la mineralogía de los yacimientos toda hipótesis hidrotermal.

(1) Guía-Excursión C-3 del pasado Congreso Internacional de Geología.

Evidentemente. No es lícito suponer para yacimientos salinos una génesis hidrotermal. Pero una cosa es esto y otra muy distinta el que parte de los materiales procedan de la actividad termal propia del período geológico, ó lapso durante el cual se depositaron los yacimientos, porque esas aguas residuales sometidas, quizá, á un largo recorrido y mezcladas con aguas de superficie, llegarían frías al lago oligoceno; y aun en el supuesto de que conservaran alguna termalidad, la perderían al mezclarse con el depósito refrigerante. Sin duda, Ochsénus se referiría á alguien que, sin más aclaraciones y distingos, supuso una génesis hidrotermal y desde este punto de vista la razón está de parte de Ochsénus, pero con las aclaraciones é hipótesis arriba mencionadas no es valedera la observación de tan competente geólogo muy especializado, ciertamente, en yacimientos salinos. Más aún, en ciertos momentos y fases de la sedimentación sí debió haber cierta temperatura en las aguas oligocenas porque el sulfato de cal se precipita en sal anhidra en aguas marinas cuando la temperatura pasa de 25° pero, aun así y todo, una temperatura de 26° ó 27° no es para calificar de termal á las aguas que la poseen. En otros momentos la temperatura bajó de ese límite por la precipitación de sal hidratada, y estas alternativas se conciben bien, según la proporción entre las aguas oligocenas y el aflujo de termal en momentos ó períodos determinados. En suma; para nuestro modo de ver, todo se nos presenta claro en la hipótesis á que hemos hecho referencia.

No excluimos de esta génesis posible á ningún yacimiento de esta naturaleza. Así, por ejemplo, los clásicos yacimientos de Stassfurt no han debido ser ajenos á la nutrición salina de procedencia hidrotermal. Son varias las causas que hacen estimarlo así. En primer lugar, la edad pérmica del yacimiento en pleno plegamiento herciniano, y luego, la profusión de hidrocarburos y boratos que acompañan á las sales. Todo esto, y la existencia de sulfatos, prueba que la formación fué influenciada por todas las fases metalogénicas. La presencia de la hidroboracita en las capas inferiores del yacimiento no se explica por la evaporación de aguas marinas simplemente en las cuales los boratos quedan para los depósitos finales, ni se explica tampoco esa asociación constante de los hidrocarburos con los yacimientos salinos. Tampoco es explicable por la vía ordinaria la existencia de óxido de hierro anhidro en todos los residuos. Una reacción como la (3) explica juntamente la existencia de la sal anhidra de calcio y del óxido de hierro.

Suponía Ochsénus que la deshidratación del yeso podía comenzar, bajo la influencia de la presión, á temperatura inferior á 100°, pero Van't-Hoff ha demostrado con posterioridad, que en presencia de aguas cloruradas el yeso se precipita anhidro por cima de 25°. Condiciones bien normales para aguas que puedan recibir una aportación hidrotermal copiosa, como debió ser el caso aquí.

A lo que parece, en Rusia se han reconocido también importantes yacimientos potásicos, y por el resul-

tado de los sondeos practicados parece ser que, como los españoles, sólo han participado de la fase clorurada ó, al menos, ha sido esa la dominante.

JUAN HERREZA.  
Ingeniero de Minas.

Zalamea la Real, Octubre 1928.

## LAS VARIACIONES DE LA DECLINACION MAGNETICA (1)

(Continuación)

### VARIACIÓN DIURNA

Fué descubierta por el P. Guy F. S. J. en 1682. En los días de calma magnética, sin perturbaciones, la aguja imanada oscila durante las veinticuatro horas alrededor de un valor medio á causa de la variación que el movimiento aparente del Sol produce en el campo magnético atmosférico, influyendo también mucho las variaciones de la actividad solar; en el estado núm. 4 se insertan los valores medios del año en las distintas horas del día (días de calma), los cuales se han representado en el gráfico de la figura núm. 5. Durante las horas de la noche la declinación se conserva próximamente en 1' por bajo del valor medio, conservándose bastante constante; á las ocho de la mañana ó poco más alcanza el valor mínimo, á partir de dicha hora sube rápidamente alcanzando el valor medio generalmente entre las diez y las once horas y el valor máximo á las trece para descender después más lentamente y mantenerse próxima al valor normal medio de las diez y ocho á las veinte horas.

### VARIACIONES DE LA ACTIVIDAD SOLAR

Hemos dicho que estas variaciones influyen en el campo magnético terrestre (componente atmosférica), ocasionando perturbaciones, que cuando son intensas reciben el nombre de tempestades magnéticas. La actividad solar se manifiesta por la aparición de manchas en la superficie solar, oscuras con relación al brillo total; suelen originarse en su mayoría en el hemisferio opuesto á la Tierra, influyendo quizá el campo magnético terrestre, apareciendo ya formadas en el borde oriental del Sol al girar éste sobre su eje. Estas manchas son producidas por torbellinos que ponen al descubierto el núcleo del Sol, á menor temperatura, y estos torbellinos arrastrando partículas electrizadas obran como grandes solenoides produciendo campos magnéticos, cuya aparición va acompañada de grandes explosiones y de la aparición de fáculas en sus bordes. El desarrollo de esta actividad es rápido, alcanzando su máximo en un período de unos cuatro y medio años, descendiendo lentamente en un período de seis y dos tercios años; el ciclo completo abarca un período de

(1) Por erratas de imprenta, en el número del 1.º de Febrero y en el estado núm. 1, aparecen los números de la columna "variación", expresados en minutos y segundos en lugar de estarlo en minutos y décimas de minuto. Igualmente sucede en el estado núm. 2 y en las columnas Declinación y Variación. También deben ir expresados en minutos y décimas los promedios mensuales del estado núm. 3 del número del 8 de Febrero.

Variación media diaria (días de calma)

Los promedios del Observatorio de San Fernando están deducidos de las curvas de los magnetógrafos.

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Promedios
1910	7,5	7,5	7,4	7,4	7,2	7,2	6,9	6,4	6,5	7,6	9,4	11,3	11,9	11,8	11,4	10,5	9,8	9,4	9,2	8,6	8,2	7,6	7,4	7,3	140,8,5
1911	59,6	59,6	59,7	59,6	59,4	59,3	59,0	58,9	59,0	60,6	62,7	64,7	65,3	66,1	64,3	63,2	62,4	61,6	61,2	60,8	60,2	59,9	59,4	59,6	140,1,0
1912	40,4	40,4	40,7	40,6	40,4	40,3	40,2	40,1	40,2	40,9	42,2	43,7	44,6	44,7	44,2	43,5	43,1	42,1	41,0	41,4	41,0	40,8	40,7	40,4	139,6,6
1913	31,7	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	139,4,1,6
1914	22,6	22,6	22,7	22,7	22,6	22,4	22,3	21,8	21,7	22,5	24,2	25,8	26,4	26,4	26,9	26,3	24,5	23,9	23,7	23,5	23,2	23,0	22,9	22,7	139,2,6
1915	18,9	14,0	14,1	14,0	14,0	13,6	13,5	13,2	12,7	13,6	15,3	17,5	18,5	18,8	18,3	17,4	16,7	15,7	15,3	15,0	14,7	14,4	14,1	14,1	139,0,8
1916	4,6	4,7	4,7	4,7	4,7	4,6	4,3	3,7	3,7	4,0	6,1	8,5	9,9	10,2	9,7	9,0	7,9	7,0	6,4	6,8	5,4	5,3	5,0	5,0	139,5,1
1917	7,5	7,5	7,4	7,4	7,2	7,2	6,9	6,4	6,5	7,6	9,4	11,3	11,9	11,8	11,4	10,5	9,8	9,4	9,2	8,6	8,2	7,6	7,4	7,3	140,8,5
1918	59,6	59,6	59,7	59,6	59,4	59,3	59,0	58,9	59,0	60,6	62,7	64,7	65,3	66,1	64,3	63,2	62,4	61,6	61,2	60,8	60,2	59,9	59,4	59,6	140,1,0
1919	40,4	40,4	40,7	40,6	40,4	40,3	40,2	40,1	40,2	40,9	42,2	43,7	44,6	44,7	44,2	43,5	43,1	42,1	41,0	41,4	41,0	40,8	40,7	40,4	139,6,6
1920	31,7	31,8	31,8	31,8	31,7	31,7	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	139,4,1,6
1921	22,6	22,6	22,7	22,7	22,6	22,4	22,3	21,8	21,7	22,5	24,2	25,8	26,4	26,4	26,9	26,3	24,5	23,9	23,7	23,5	23,2	23,0	22,9	22,7	139,2,6
1922	18,9	14,0	14,1	14,0	14,0	13,6	13,5	13,2	12,7	13,6	15,3	17,5	18,5	18,8	18,3	17,4	16,7	15,7	15,3	15,0	14,7	14,4	14,1	14,1	139,0,8
1923	4,6	4,7	4,7	4,7	4,7	4,6	4,3	3,7	3,7	4,0	6,1	8,5	9,9	10,2	9,7	9,0	7,9	7,0	6,4	6,8	5,4	5,3	5,0	5,0	139,5,1
1924	7,5	7,5	7,4	7,4	7,2	7,2	6,9	6,4	6,5	7,6	9,4	11,3	11,9	11,8	11,4	10,5	9,8	9,4	9,2	8,6	8,2	7,6	7,4	7,3	140,8,5
1925	59,6	59,6	59,7	59,6	59,4	59,3	59,0	58,9	59,0	60,6	62,7	64,7	65,3	66,1	64,3	63,2	62,4	61,6	61,2	60,8	60,2	59,9	59,4	59,6	140,1,0
1926	40,4	40,4	40,7	40,6	40,4	40,3	40,2	40,1	40,2	40,9	42,2	43,7	44,6	44,7	44,2	43,5	43,1	42,1	41,0	41,4	41,0	40,8	40,7	40,4	139,6,6

ESTADO NÚM. 4.  
VARIACIÓN MEDIA DIURNA DEL AÑO  
Observatorio del Ebro.

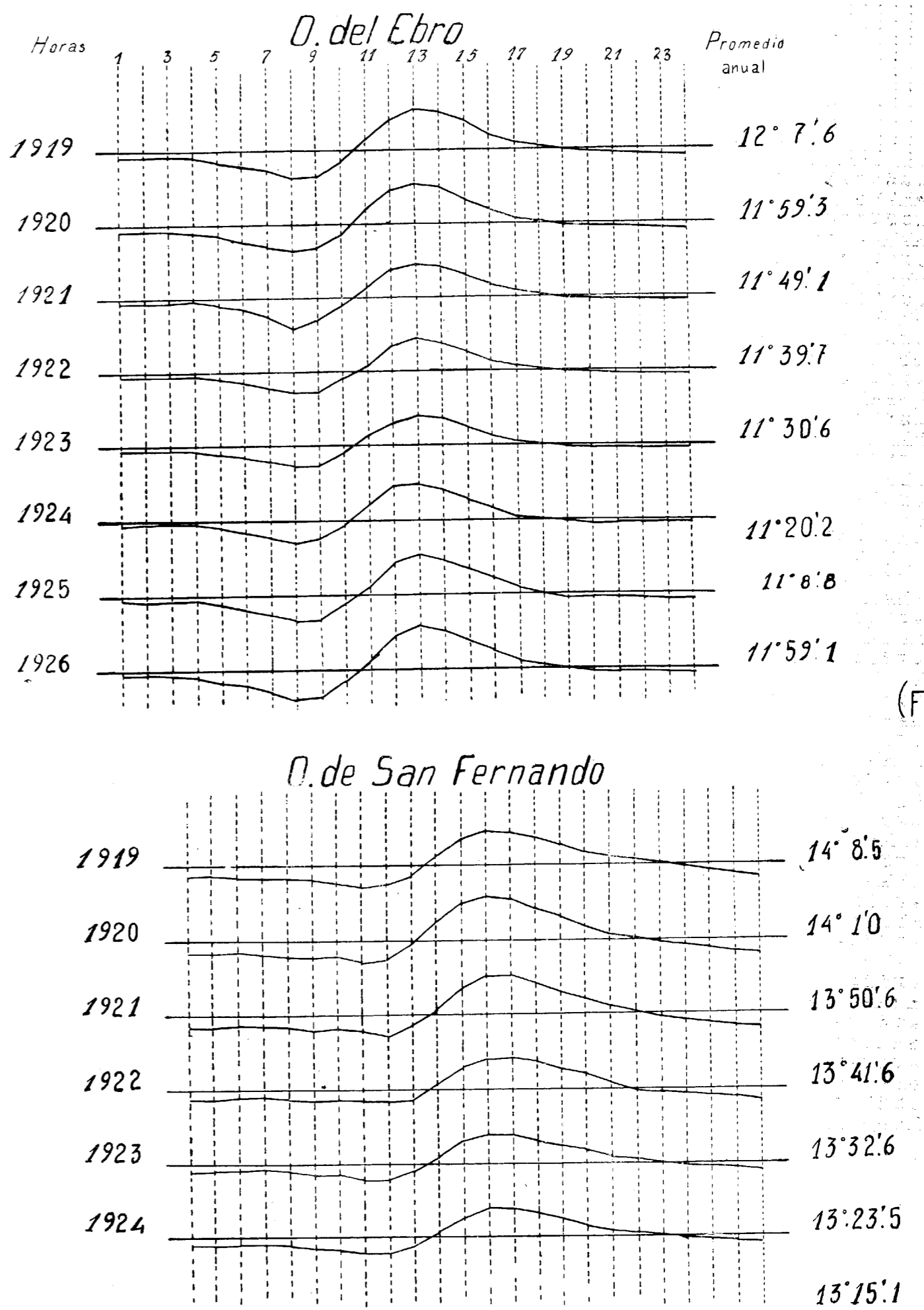
ESTADO NÚM. 5.  
MANCHAS DEL SOL Y OSCILACIÓN MEDIA DIURNA DEL AÑO

Años.	Manchas número.	Greenwich.	Años.	Manchas número.	Greenwich.
1842	68	9,04	1860	211	11,16
1843	34	9,01	1861	204	10,56
1844	52	8,68	1862	160	8,47
1845	114	9,32	1863	124	9,53
1846	157	9,62	1864	130	9,34
1847	257	11,01	1865	93	9,15
1848	330	12,22	1866	45	8,49
1849	238	11,38	1867	25	7,85
1850	186	10,78	1868	101	8,93
1851	141	9,16	1869	198	10,11
1852	125	9,24	1870	305	12,53
1853	91	8,06	1871	304	12,53
1854	67	8,50	1872	292	11,82
1855	28	7,79	1873	215	10,31
1856	34	6,85	1874	159	9,07
1857	98	6,62	1875	91	7,58
1858	202	9,38	1876	57	7,45
1859	205	11,22	1877	48	6,85

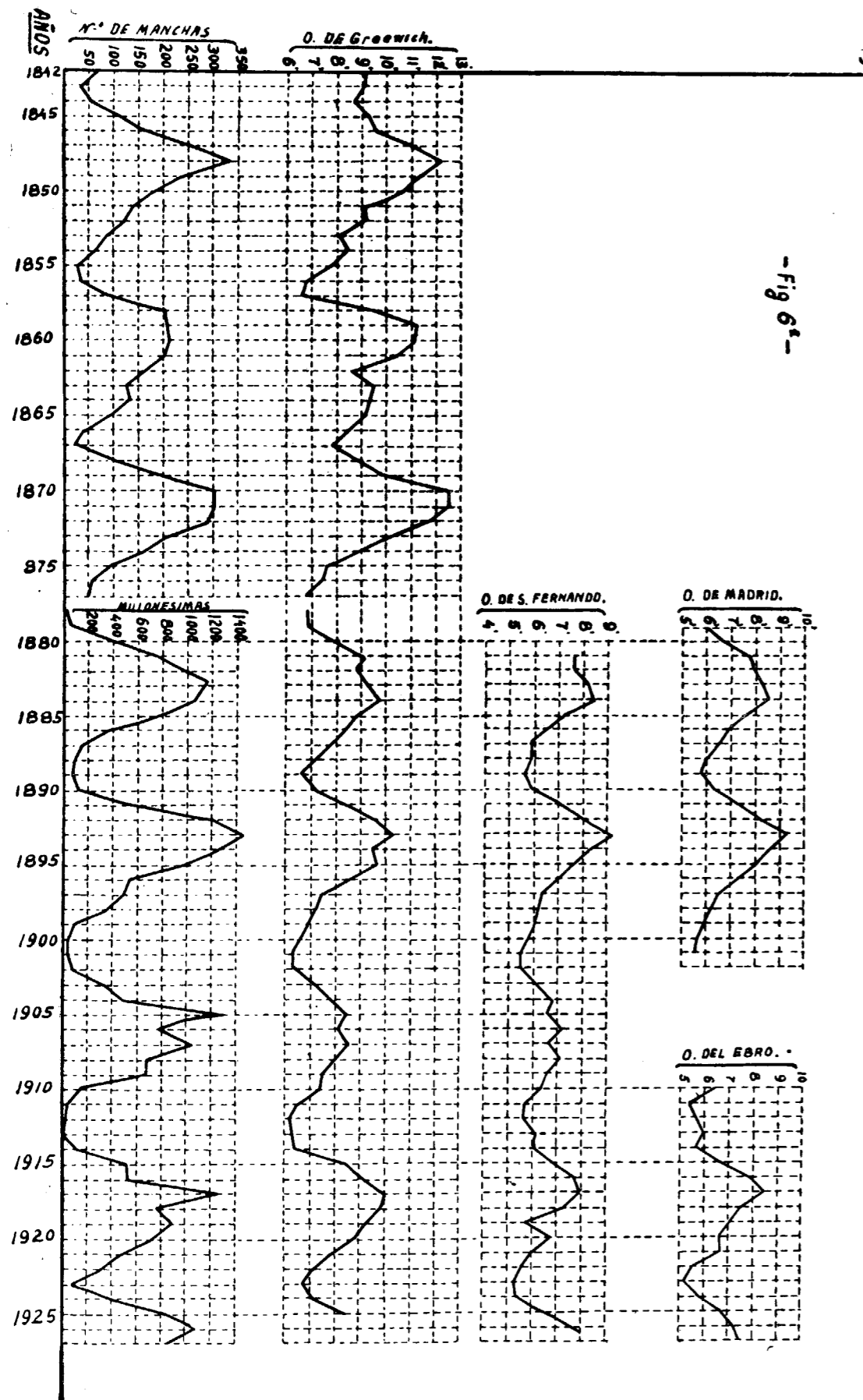
MANCHAS DEL SOL Y OSCILACIÓN MEDIA DIURNA

Años.	Manchas extensión.	Greenwich.	San Fernando.	Madrid.	Ebro.
1878	24	6,79			
1879	49	6,84		6,0	
1880	418	7,98		6,7	
1881	730	9,15	7,6	7,9	
1882	1002	8,80	7,6	8,0	
1883	1155	9,22	8,2	8,3	
1884	1079	9,72	8,4	8,5	
1885	811	8,82	7,2	7,5	
1886	381	8,44	6,8	6,9	
1887	179	7,84	5,9	6,5	
1888	89	7,22	5,9	6,0	
1889	78	6,67	5,7	5,9	
1890	99	7,20	5,0	6,3	
1891	569	8,46	7,1	7,4	
1892	1214	9,62	8,1	8,3	
1893	1464	10,40	9,2	9,5	
1894	1282	9,45	8,3	8,6	
1895	974	9,64	7,6	8,1	
1896	548	8,64	7,2	7,2	
1897	514	7,42	6,4	6,5	
1898	375	7,30	6,3	6,2	
1899	111	6,98	6,1	6,0	
1900	75	6,57	5,8	5,7	
1901	29	6,29	5,5	5,6	
1902	82	6,25	5,5		
1903	340	7,25	6,1		
1904	488	7,87	6,9		
1905	1191	8,50	6,6		
1906	778	8,16	7,2		
1907	1082	8,48	6,9		
1908	697	8,01	7,1		
1909	692	7,61	6,6		
1910	165	7,46	6,4		6,5
1911	47	6,57	5,7		6,4
1912	21	6,18	5,6		6,0
1913	6	6,28	6,0		6,0
1914	126	6,38	6,1		5,7
1915	530	8,46	6,9		6,8
1916	526	9,08	7,7		7,9
1917	1272	9,99	7,9		8,5
1918	764	9,90	7,4		7,5
1919	844	9,33	6,7		7,1
1920	749	8,90	6,8		6,7
1921	541	8,03	6,1		6,7
1922	332	7,33	5,7		5,5
1923	82	6,79	5,3		5,2
1924	357	7,02	5,4		6,9
1925	865	8,30	6,4		6,7
1926	1076		7,6		7,1
1927	820				7,5

Los promedios de San Fernando están deducidos de las curvas de los magnetógrafos.



(Fig-5°)



Manchas del Sol: Variación diurna. Promedios anuales.

once y un octavo años por término medio (P. Rodés S. J.), pero puede variar entre ocho y diez y siete años.

Estas variaciones ejercen su influjo sobre los fenómenos electromagnéticos terrestres; corrientes telúricas, auroras polares, potencial atmosférico, corriente vertical, etc., etc., y en la declinación de la aguja, ocurriendo tempestades magnéticas generalmente en los meses de Marzo, Abril, Septiembre y Octubre, cuando la latitud heliocéntrica de la Tierra se acerca más a la latitud de las manchas del Sol, y sobre todo cuando las manchas están próximas al ecuador solar. Se supone que los torbellinos solares lanzan nubes de partículas electrizadas, y según encuentren a la Tierra en su trayectoria, así ejercen su acción. En el estado núm. 5 se inserta una estadística de las manchas solares y de las variaciones medias diurnas (las de San Fernando, obtenidas por valores medios de las curvas de los magnetógrafos, son algo mayores que las obtenidas a horas fijas), y en la figura núm. 6.ª se representan por curvas aquellos valores. Hasta el año 1878 los datos se refieren al número de manchas, según las listas de Swabe, Wolf y Wolfer, y a partir de dicha fecha se refieren a millones del disco solar ocupado por ellas; en los últimos años el tamaño aparente de las manchas se reduce por el cálculo a su valor verdadero sobre la superficie solar. A pesar de la diversidad de los datos, se ve claramente la coincidencia de los máximos y mínimos.

La variación diurna media, es mayor en los años de máxima actividad solar, adelantándose ó retrasándose á veces un año, lo cual, en parte, es debido á que los periodos de mayor ó menor actividad abarcan parte de dos años consecutivos.

MIGUEL LANGREO.  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

### Sección oficial.

Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

Art. 42. Las atribuciones del Claustro extraordinario serán:

- a) Proponer al Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, por medio de la Junta Central de formación técnica industrial, las modificaciones razonadas que deban introducirse en los planes de estudios de estas Escuelas.
- b) Velar por el cumplimiento y conservación de las atribuciones que las leyes y reglamentos conceden á los poseedores de los títulos profesionales.
- c) Todas las demás que dispongan los Reglamentos vigentes.

(1) Véase el número anterior.

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

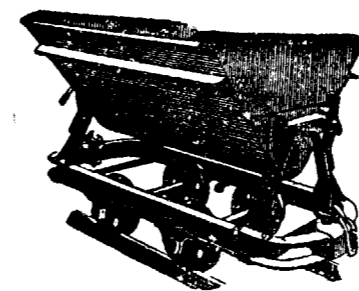
Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.



- Vías portátiles y fijas.
- Cambios de vía.—Vagonetas.
- Rodámenes. — Locomotoras.
- Machacadoras. — Hormigoneras.
- Palas. — Excavadoras.
- Apisonadoras.—Alquitranadoras.
- Motores Diesel.

Grandes existencias en España.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 628.

## LA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI EN LAS GRANDES FÁBRICAS DE ACERO

(Continuación.)

1.º—LA NUEVA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI PARA FÁBRICAS DE ACERO.—Las soplañtes de pistones, accionadas por máquinas de vapor de esta instalación, no podían satisfacer ya á las exigencias de una explotación económica, en primer lugar á causa del gran número de personas necesarias para el servicio (hasta 18 hombres) y en segundo, á causa de su gran consumo de vapor. La Sociedad se decidió pues, á fin de 1923, á instalar una soplañte centrífuga moderna, con la idea de suprimir poco á poco las soplañtes de pistón.

de las máquinas de vapor existentes en la fábrica, de los martillos-pilones de vapor, etc. La cantidad de vapor de escape disponible, varía entre 0 y 45.000 kilogramos-hora como máximo; su presión absoluta es 1,05 kg/cm<sup>2</sup> y su grado de humedad 0,85. La acumulación del vapor de escape se hace en seis calderas inutilizadas, construcción Lancashire, agrupadas en serie.

Como vapor vivo adicional se dispone de vapor variando entre 7 kg/cm<sup>2</sup> de presión efectiva y 198° C. y 4,93 kilogramos por centímetro cuadrado de presión efectiva y 185° C.

La turbina debía igualmente poder utilizarse más tarde con vapor de una presión absoluta de 10,5 kg/cm<sup>2</sup> y aproximadamente 270° C. Además ha sido prescrito que la turbina debía ser capaz de desarrollar la plena potencia con la cantidad de vapor á baja presión disponible y la adición de

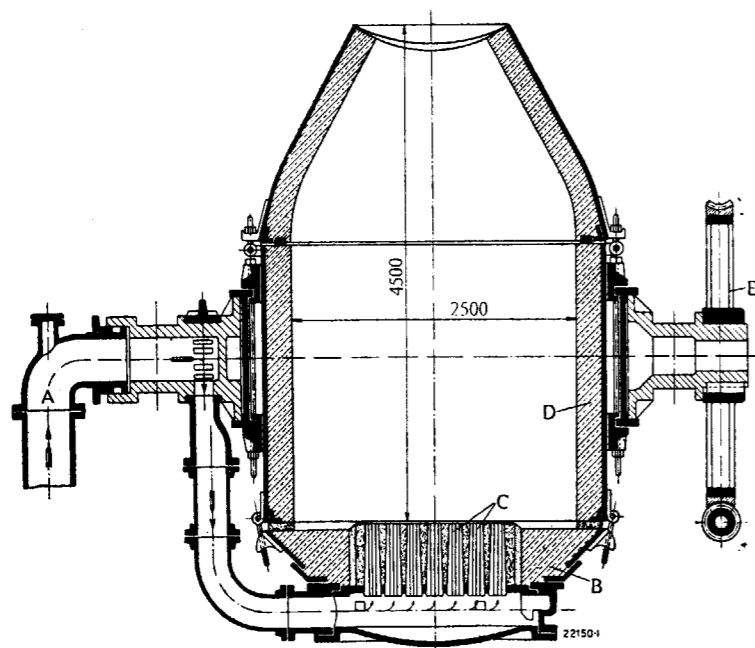


Fig. 7.ª — Corte del convertidor Bessemer de una capacidad de 25 toneladas de la fábrica de Ebbw Vale (Inglaterra).

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| A. Conduoto de aire.          | D. Revestimiento de cuarzo y arcilla.        |
| B. Fondo del convertidor.     | E. Disposición de inversión del convertidor. |
| C. Tobera de llegada de aire. | (accionada por motor.)                       |

Las condiciones exigidas al grupo turbo-soplañte proyectado contienen, entre otras, las prescripciones siguientes:

Cantidad de aire aspirado: 1.130 metros cúbicos por minuto (40.000 pies cúbicos ingleses).

Presión absoluta final: 2,755 kg/cm<sup>2</sup> (presión efectiva 25 libras por pulgada cuadrada inglesa).

El gasto de aire debía ser el mismo para 2,052 kg/cm<sup>2</sup> y para 3,11 kg/cm<sup>2</sup>. Estaba además prescrito que tanto el gas to como la presión de aire debían poder ser modificados entre amplios límites.

Como máquina de accionamiento se ha impuesto una turbina de dos vapores á fin de utilizar el vapor de escape

una cierta cantidad de vapor vivo teniendo una cualquiera de las constantes indicadas anteriormente.

Para la instalación de condensación se dispone de agua que proviene de una torre de refrigeración enfriada ella misma á 27° C. por refrigeración indirecta. Para el accionamiento de las bombas de condensación se dispone de corriente trifásica de 5.000 voltios, 50 períodos por segundo.

Sobre la base de estas prescripciones, la Sociedad Anónima Brown Boveri & Cia. ha establecido un proyecto detallado. La ejecución de esta instalación la fué confiada á principios de 1924.

(Se continuará.)

## Variedades.

**La impregnación de las maderas de mina.**—Los resultados de investigaciones recientes sobre la eficacia de los diversos modos de impregnación de las maderas de mina de que da cuenta M. Engals en la revista *Glückauf*, de 3 de Noviembre, pueden ser resumidos como sigue. Las diferentes soluciones empleadas son:

1.º La *basilita* (89 por 100 de fluoruro de sodio y 11 por 100 de dinitrofenolanilina), y la *trioleta* (85 por 100 de fluoruro sódico, 10 por 100 de dinitrofenol y 5 por 100 de bromato potásico), en soluciones de 1 ó 2 por 100, han dado excelentes resultados, así económicos, como desde el punto de vista de conservación de las maderas (veinte años).

2.º La solución de 15 por 100 de trioleta y 85 por 100 de cloruro sódico, es menos eficaz, pero disminuye bastante la inflamabilidad de la madera.

3.º La solución de sublimado á 0,66 por 100, conserva las maderas diez años, próximamente.

4.º La solución concentrada de cloruro sódico, actúa por absorción del agua necesaria á la vida de los gérmenes destructores.

5.º La inyección de cemento protege contra la humedad, pero no contribuye á prolongar la duración de la madera.

6.º Los alquitranes actúan por sus constituyentes ácidos, pero no prolongan la conservación más allá de una decena de años. Presentan además graves inconvenientes, como son, entre otros, el peligro de inflamación y el despreñamiento de vapores nocivos.

**La aviación en los Estados Unidos.**—Las sesenta y nueve fábricas de aeroplanos que han enviado sus estadísticas de producción al Bureau of the Census, en 1927, construyeron durante ese año un total de 1.995 aviones de diversos tipos, incluyendo la reconstrucción de 103 aeroplanos. Las cifras anotadas no comprenden, desde luego, todos los motores de aviación construidos durante estos últimos años sino sólo aquellos construidos en las mismas fábricas de aeroplanos completos. El valor total de la producción de la industria de aviación en 1925 llegó á dólares 12.775.181. La producción total se elevó á dólares 17.694.905 en 1926, sin incluir la producción de tres establecimientos cuyos artículos se venden á menos de 5.000 dólares, ni la de otras cinco fábricas dedicadas exclusivamente á motores de aviación.

En 1927 el valor de la producción total fué de dólares 21.161.853, sin incluir los artículos complementarios de la industria, como son las bujías especiales, los neumáticos y otros muchos. Parece que cuando se conozcan los datos completos para 1928, han de constituir una verdadera sorpresa á causa del enorme desarrollo adquirido por esta industria.

**Producción mundial de superfosfatos.**—De la producción anual de superfosfatos estimada en 14.250.000 toneladas, se producen en Europa cerca de los dos tercios (61 por 100), algo menos de un cuarto (23 por 100) en América y el resto en Australia (8 por 100), en Asia (6 por 100) y en Africa (2 por 100) donde esta industria se ha desarrollado después de la guerra.

Ocupa Francia el primer lugar entre los productores de Europa con más de 2 millones de toneladas, seguida por Italia con más de millón y medio, luego por España con cerca de un millón, Inglaterra y Alemania con 800.000, Holanda con 600.000, Europa Central, descontadas Austria y Hungría, con más de 500.000, Dinamarca con 250.000 y Suecia con 230.000.

Los presidentes están en la obligación de transmitir al Ministerio los acuerdos de los Claustros extraordinarios.

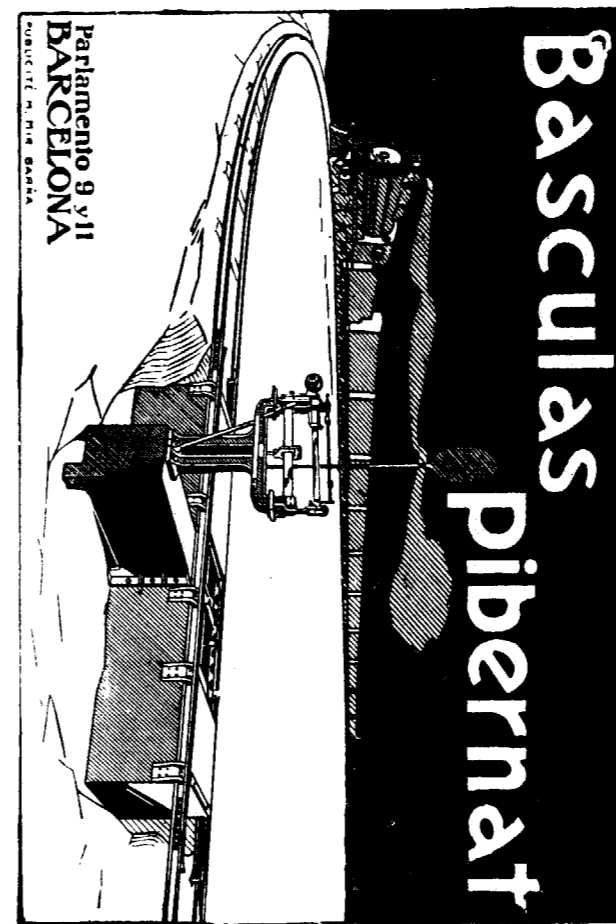
Art. 43. El plan de estudios de las Escuelas se fijará en la Carta fundacional correspondiente, dentro de las normas de este Estatuto y del cuadro de asignaturas señalado en el art. 18. La distribución de los estudios de especialización se fijará también en cada Carta fundacional, sin que sea preceptivo que esta distribución se haga con arreglo al año escolar normal, sino que podrá proponerse otro sistema más adecuado con las circunstancias de la localidad y de los estudios.

Art. 44. Además de los oficiales, se admitirán en las Escuelas alumnos libres, siempre que prueben á satisfacción de la Dirección, en el período que se fije en los Reglamentos para cada año, la imposibilidad de asistir á las clases, justificada por la residencia fuera de la población donde la Escuela radique ó por su calidad de obreros ó empleados en dicha población, circunstancias todas que deberán acreditar en forma indubitable.

Art. 45. Los alumnos libres estarán en comunicación escrita ó verbal con la Escuela, debiendo los profesores respectivos encargar trabajos y ejercicios en relación con las materias de estudio de estos alumnos libres.

Art. 46. Los alumnos libres podrán examinarse de las asignaturas en que se hayan inscrito, previo el abono de las matrículas y derechos académicos correspondientes á los estudios oficiales, más los del servicio de correspondencia; pero los exámenes deberán hacerse por cursos, no pudiendo realizar los de uno sin tener aprobados los del anterior.

(Continuará.)



Con relación á 1913, la producción aumentó en Dinamarca (175 por 100), en España (95 por 100), en los Países Bajos y Europa Central (75 por 100), en Italia (63 por 100) y en Francia (15 por 100). La producción disminuyó, en cambio, en Inglaterra y sobre todo en Alemania que pasaba del segundo lugar, que ocupaba en 1913, al quinto, después de Italia, España é Inglaterra á la que sobrepasaba con mucho antes de la guerra.

**Tratamiento de los aluviones, con ayuda de cribas de ensayo en la busca de piedras preciosas.**—M. Thiebault, profesor de Geología de Nancy, publica una nota sobre este particular en la *Revue de l'Industrie minière*, de Julio pasado.

Lo más frecuente para el estudio de los aluviones sobre el terreno, es el empleo de la batea que permite clasificar por densidad los elementos de los aluviones; se llega á concentrar en el fondo del aparato la mayor parte de los granos pesados que se determinan por un examen con la lupa.

El autor obtiene mejores resultados con la criba de ensayo. Siempre que los granos no sean demasiado finos, se llega á extraer algunos gramos de una tonelada de mineral bruto, con las condiciones de que las diferencias entre las densidades de los componentes del mineral sean suficientes y que, por el molido, su separación sea lo más completa posible.

Describe el modo de operar que le permite identificar las especies minerales en granos apreciables á simple vista y descubrir en un aluvión la presencia de gemmas muy pequeñas y poco numerosas, lo que es muy importante en el caso de las piedras raras.

**Bomba con rotor helicoidal.**—Esta bomba está constituida por un árbol girando en un manguito liso; la porción de árbol rodeada por el manguito, está dividida en dos partes de igual longitud roscadas en sentido inverso para compensar las presiones axiales. Un tubo de descarga atraviesa el manguito á la altura de la garganta que separa las dos mitades roscadas del árbol. Si se sumerge esta bomba en un líquido y se hace girar el árbol en sentido conveniente, el agua aprisionada en el rebajo de las roscas se pone en movimiento en razón de su viscosidad.

El estudio teórico de esta bomba ha sido publicado en la revista *Engineering* del 31 de Agosto último haciendo abstracción de la naturaleza helicoidal del movimiento. Conociendo la sección de una ranura desplazándose en línea recta sobre una superficie plana y sabiendo la amplitud de su movimiento, su velocidad, la viscosidad del líquido y la presión de la descarga, se puede calcular el volumen gastado. Las ecuaciones muestran que la presión es máxima para un gasto nulo. Si el filete es de sección rectangular, el gasto es función, en igualdad de las demás condiciones, de la relación entre las dos dimensiones y aumenta cuando la ranura ensancha, lo que permite calcular el gasto máximo posible.

Los autores del artículo á que nos referimos, M. M. Rowell y Finlayson, completan su estudio con diagramas y tablas que facilitan el empleo de las ecuaciones establecidas pero no hacen ninguna indicación sobre las aplicaciones prácticas.

**Sindicación de los productores de combustibles en Bélgica.**—En los primeros días de Enero se han constituido en Bélgica, con fines comerciales, el *Syndicat belge des cokes et charbons à coke* y el *Comptoir belge des charbons industriels*.

El primer organismo, presidido por el barón Coppée, agrupará á todos los productores de cok y de carbones de

cok de Bélgica. El segundo, presidido por M. A. Galopin, cuenta con la adhesión de 48 sociedades, ó sea la mayor parte de las hulleras de todas las cuencas belgas con excepción de la de Lieja.

Estas poderosas organizaciones comerciales tendrán á su cargo la venta de la mayor parte de los combustibles producidos por las empresas agrupadas y se considera que han de tener beneficiosa influencia en el desarrollo de la industria carbonera belga.

El director general, M. Capiou, ha declarado que ambas entidades se limitarán por el momento á establecer las estadísticas de producción y venta de los combustibles y que á mediados de Abril centralizarán las ventas más importantes dejando á las sociedades afiliadas el servicio directo de los pequeños pedidos. Suprimida así la competencia entre los productores, se determinará un alza en los precios de los carbones, lo que está justificado, entre otras causas, por el hecho de que mientras los salarios, factor primordial del precio de costo, han llegado á un índice de 8  $\frac{1}{2}$ , los precios de venta de los carbones no han pasado de un índice de 7 á 7  $\frac{1}{2}$ .

Los productores de la cuenca de Lieja han constituido, por su parte, un organismo semejante.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866).  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**MINERAL DE**  
**ANTIMONIO**  
Invitamos á los poseedores del mineral indicado que deseen venderlo ventajosamente á que dirijan sus ofertas á la  
**Sociedad Española de Antimonios S. A.**  
Marqués del Puerto, núm. 4.—BILBAO

**ECLIPSE, S. A.**  
**CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL**  
**VENTANAS METÁLICAS**  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

## SE VENDE UNA LOCOMOTORA

para vía de 0,75 m., con tres ejes acoplados de 14 toneladas de peso en vacío, en muy buen estado.

Para conocer características y condiciones, dirigirse al Director de las Minas de Moreda y Santa Ana, de la Sociedad Industrial Asturiana. *MOREDA (Oviedo).*

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Los precios americanos han experimentado otro avance que por su rapidez hace descontar una estabilización en los precios, que hasta ahora era la consigna de la Asociación, cuya política parece haber cambiado en el sentido de poner aquéllos en correspondencia con la demanda del metal.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 78.26 á £ 78.5 al contado y de £ 77.19.9 á £ 78 á tres meses. Se hace un segundo cambio á precios algo más bajos. Las clases refinadas, todas ellas se cotizan á precios más elevados; el *best selected*, de £ 82 á £ 83.5; el electrolítico, de £ 84 á £ 84.10; las barras para alambre, á £ 84.10, y las chapas, á £ 106.

**Estaño.**—Este mercado ha ofrecido gran interés durante la semana, pues á continuación de un período de inactividad se muestra con gran firmeza al llegar las cotizaciones hasta £ 230; sin embargo, estos precios no se han sostenido en el cierre. Por otra parte, las estadísticas no parecen registrar disminución en la producción habiéndose exportado bastante más que en Enero en la misma fecha.

En Londres cierra de £ 224 á £ 224.5 al contado y de £ 224.10 á £ 224.15 á tres meses. Se hace un segundo cambio á precios algo más elevados.

**Plomo.**—El mercado ha estado muy firme esta semana, habiendo acudido muchos consumidores á efectuar compras. Los arribos han sido pequeños, no llegando á 3.000 toneladas. Los embarques de Australia durante el mes de Enero fueron de 8.256 toneladas, contra 12.362 en Diciembre.

En Nueva York el precio está muy firme á 6,75 c.

En Londres se cotiza á £ 23.2.6 al contado y á £ 23.1.3 á tres meses.

**Zinc.**—El mercado está encalmado, pero los precios avanzan ligeramente. Los galvanizadores efectúan pocas compras y por otra parte los productores del Continente no se apresuran á vender para prevenir la baja en los precios. En Nueva York los precios continúan invariables á 6,70 c.

En Londres se cotiza á £ 26.6.3 al contado y á £ 26.10 á tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata ha mostrado bastante decaimiento, cotizándose á 25  $\frac{7}{8}$  al contado y á 25  $\frac{15}{16}$  á dos meses. China ha vendido bastante y la India, seguramente como consecuencia de los disturbios de Bombay, apenas ha efectuado operaciones.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11  $\frac{1}{2}$  peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 40. Crudo, £ 34. Mineral, del 60 por 100 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7  $\frac{1}{2}$  por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 3 peniques á 4 chelines 6 peniques por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 18.10 á £ 18.15 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 9 á 9.10 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14  $\frac{1}{2}$ .

**Molibdenita.**—De 34. s. á 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 á 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 á 60 por 100  $Al_2O_3$ , 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 24 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 18 s. á 18 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 24 á 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15,0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

**Alambre,** 10 <sup>7</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

**Tubos,** 1 chelín á 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (13 de Febrero), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	76, 7,6
— Electrolytico.....		84, 10,0
— Best selected.....		84, 10,0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado.....	£	24, 10,0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....		24, 10,0
— — — — — barritas.....		22, 10,0
Plomo español.....		22, 17,6
Plata (Cotización por onza).....	pen.	28 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£	28, 15,0
Régulo de antimonio, en panes.....		55, 0,0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95, 0,0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		29, 5,0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 á 48
Flejes, id., id.....	De 56 á 68
Angulos y T.....	De 48 á 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 á 52
Idem para herraje.....	De 58 á 57
Pasamanos.....	50

	Pesetas por 100 kilogramos.
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 180 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 180 á 240 id.....	48
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 300 x 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	48 pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	41 —
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	41 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	31 —
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 8 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 25 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	335,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	850,00 —
Idem id. id. menudos.....	830,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

**REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA**

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70438.

**REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA**

**SUMARIO**

**Sección científico-industrial:** Las variaciones de la declinación magnética. — Estudio químico de las rocas eruptivas. — **Sección oficial.** — **Variaciones:** Las cotizaciones del platino. Problemas de la industria del gas. — Los yacimientos de leucito del Wyoming (Estados Unidos). — La producción mundial de acero. — Las tendencias actuales de la industria del cracking de los aceites del petróleo. — **Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles — Anuncios

Se han representado con la letra I los días indeterminados por dificultades de observación. Comparando con las cifras del estado núm. 5, se echa de ver la correlación que existe entre la extensión de las manchas del Sol y la frecuencia é intensidad de las perturbaciones. Tomando el promedio de los diez y seis años, resultan los porcentajes siguientes:

Días de carácter.....	0	1	2	I
Por ciento.....	39,46	50,40	4,40	5,74

**MAPAS MAGNÉTICOS. ANOMALÍAS**

Uniendo entre sí todos los puntos del globo terrestre que un momento dado tienen igual declinación, se forman las curvas llamadas isógonas, las cuales pasarán por los polos terrestres pues en ellos el plano meridiano puede ser cualquiera, y por los polos magnéticos, por ser en ellos indeterminado el valor de la declinación, quedando en ellos quieta la aguja en cualquier posición que se la coloque. Reuniéndose en estos cuatro puntos, su forma ha de ser forzosamente muy irregular y no se parecen á los meridianos geográficos. En los mapas así formados y á medida que se aumenta el número de estaciones de observación van aumentando las irregularidades en las curvas, *anomalías*, haciendo imposible la interpolación para el cálculo, y mucho más la extrapolación. En España está encargado el Instituto Geográfico de la formación del mapa magnético, habiendo publicado en 1927 el resumen de las observaciones en 286 estaciones, reducidas á la fecha de 1924, 0 (principio del año), y un avance del mapa, pues continuaban los trabajos aumentando el número de estaciones. Se inserta á continuación una reducción de dicho mapa sin figurar estaciones, sólo al objeto de que se aprecien las anomalías que han aparecido en los primeros trabajos: el mapa original está hecho á escala de 1 : 1.500.000 y contiene el detalle de las estaciones y los resultados de las observaciones efectuadas.

**CÓMPUTO DE LA DECLINACIÓN**

Para deducir el valor actual de la declinación en un lugar dado conocido su valor en época anterior, ó para hacer la reducción de la declinación actual á otra fecha anterior, que es el problema que suele presentarse al deslindar varias concesiones entre sí, será preciso tener en cuenta todas las variaciones enumeradas.

La variación secular media difiere poco entre los Observatorios del Centro y Sur de la Península; de 1880 á 1901 los valores que se deducen de los estados adjuntos son: 1°54' para Madrid, 1°46',8 para San Fernando y 1°55' para Coimbra, lo que da variaciones seculares medias de 5',43, 5',08 y 5',47, cuyo promedio es 5',33; de 1901 á 1918 se obtienen, para Coimbra, 1°40',5, y para San Fernando, 1°,43',4, con variaciones medias de 5',90 y 6',08. Para los Observatorios extremos la diferencia es más sensible; de 1910 á 1926 varió en San Fernando 2°5',9, y en el Observatorio del Ebro, 2°26',8, ó sean por año 7',87 y 9',17, respectivamente.

Si el lugar de observación está próximo á un Ob-

**Sección científico-industrial.**

**LAS VARIACIONES DE LA DECLINACION MAGNETICA**

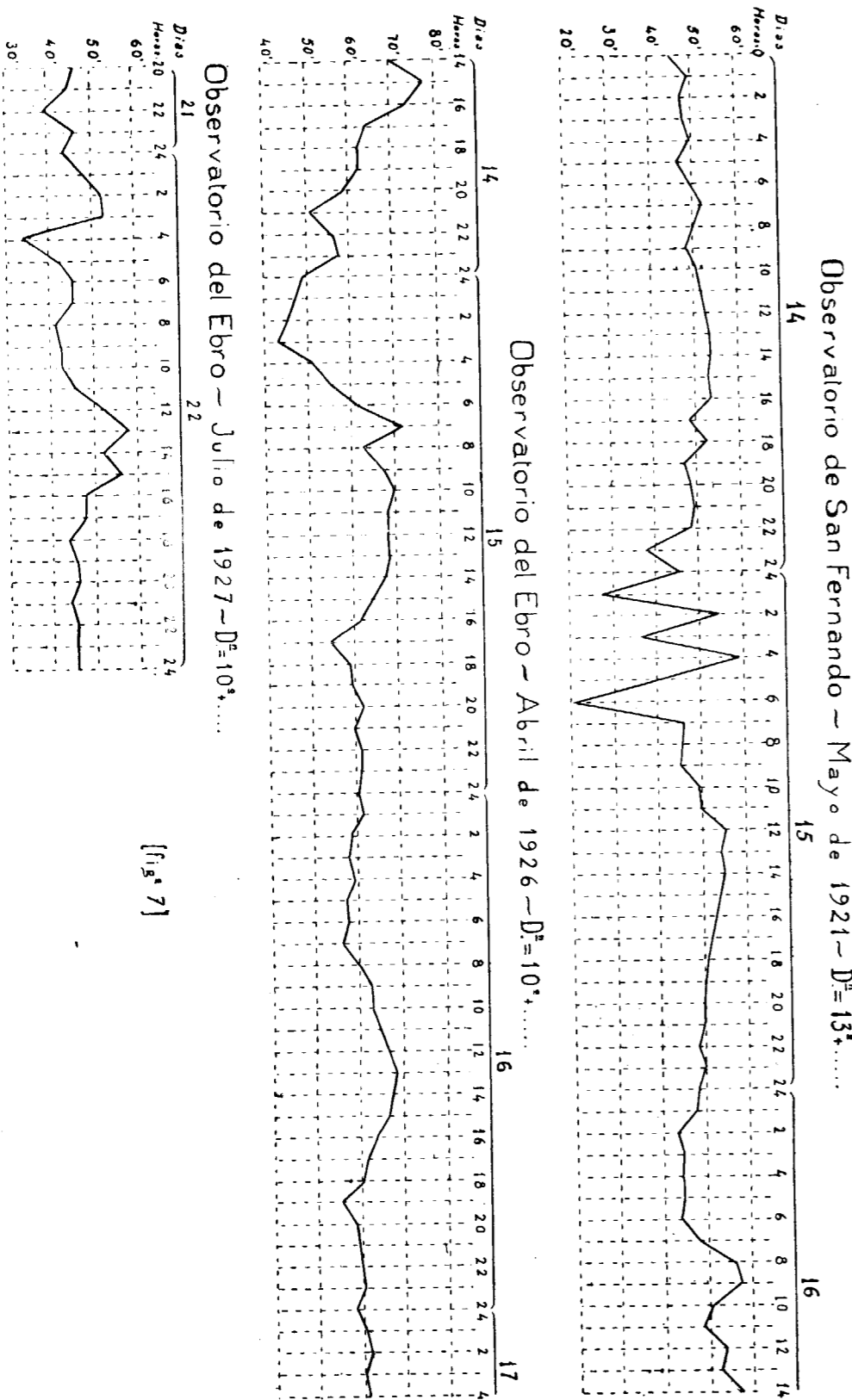
(Conclusión.)

**PERTURBACIONES**

Se llaman así las variaciones anormales en los valores de la declinación; pueden ser producidas por fenómenos de orden interno como son los terremotos, pero principalmente son producidas por la aparición de grandes manchas solares, soliendo ejercer su acción máxima á su paso por el meridiano geocéntrico. Para formarse idea de su importancia se representa la marcha de algunas en la fig. 7.ª, advirtiéndose que la oscilación máxima es superior á la representada en los diagramas, pues éstos se han formado tomando los valores á horas enteras sin hacer caso de los intervalos; en la observa la en los días 14, 15 y 16 de Mayo de 1921, que comenzó en realidad el día 13 y terminó el 17, alcanzó diferencias de 53',5 acusadas por los magnetógrafos y en el gráfico sólo llegan á 38',4. Pueden llegar á alcanzar diferencias de 1° en pocas horas.

El Boletín del Observatorio del Ebro publica mensualmente los valores de la declinación de hora en hora todos los días. Los clasifica con los números 0, 1 y 2; son días de carácter 0 aquéllos en que las diferencias con la marcha normal no exceden de 2', los de carácter 1 aquéllos en que la diferencia está comprendida entre 2' y 8', y de carácter 2 aquéllos en que excede de los 8' que son días de perturbación notable. Hechos los resúmenes de unos cuantos años resultan las cifras siguientes:

AÑOS	0	1	2	I
1912.....	193	120	1	52
1913.....	199	119	3	37
1914.....	166	175	1	33
1915.....	101	236	7	22
1916.....	48	285	8	25
1917.....	75	242	17	31
1918.....	72	234	31	28
1919.....	65	245	47	8
1920.....	143	193	18	12
1921.....	67	163	27	8
1922.....	145	186	20	14
1923.....	223	123	5	14
1924.....	200	147	8	11
1925.....	173	170	10	12
1926.....	183	134	33	15
1927.....	163	164	24	14

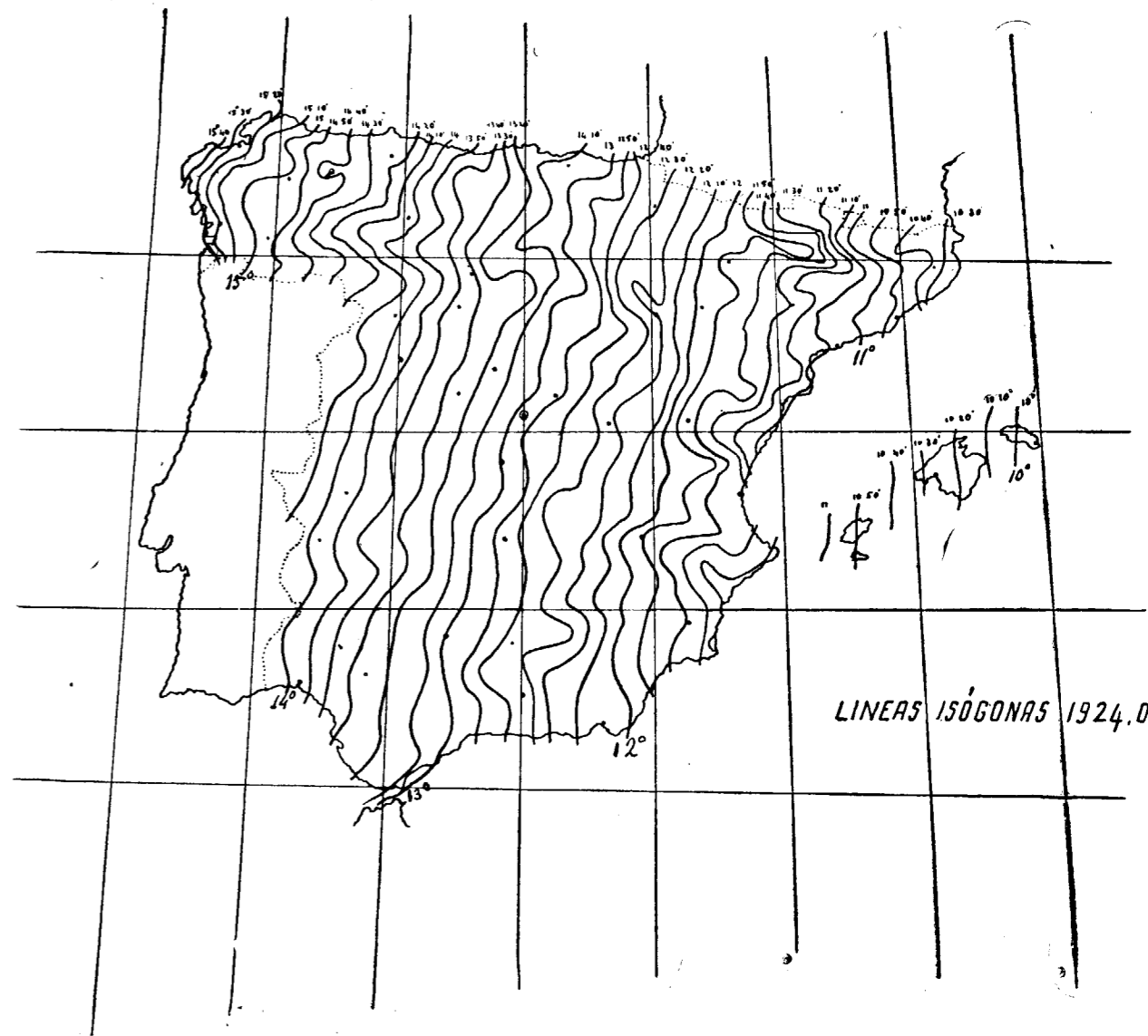


### TEMPESTADES MAGNÉTICAS.

servatorio, podrá tomarse la variación habida en éste como variación del lugar; si no está próximo, podrá interpolarse entre los dos más cercanos, teniendo en cuenta las coordenadas geográficas de ambos, las del lugar de la operación deducidas de un mapa (ó calculadas por observación directa), y la marcha de las líneas isógonas según el mapa magnético citado. Disponiendo de este mapa y de la reseña de estaciones que le acompaña, se efectuará el cálculo con más seguridad. Los

calcular por ignorarse la hora en que se efectuó la operación antigua: á las diez y media horas la declinación suele coincidir con el valor medio del día, alcanzando á las trece horas el valor máximo, que difiere del anterior en menos de 4', que será á lo sumo el valor del error cometido.

Calculando de la manera expuesta la suma de los errores cometidos, es inferior á los 15' de grado de apreciación que señala la Real orden citada, y aún á la



errores producidos podrán influir en  $\pm 1'$ ; La extrapolación es muy expuesta á errores.

Hecho esto tendremos el valor de la declinación correspondiente al lugar en el año de la fecha. Si se dispone de los anuarios de los Observatorios, se hallará la diferencia entre la media anual y la del día y mes de la fecha; si no se dispone de ellos, puede hacerse la corrección á la estima, pues en el mes de Julio apenas hay diferencia con la media anual, y la diferencia máxima no llega á 6' y puede variar normalmente de 3' á 4', como se ve por el estado adjunto: el error cometido por este concepto no será mayor de unos dos minutos.

La influencia de la variación diurna no se podrá

mitad de dicha cantidad, que es el grado de aproximación máximo en las brújulas empleadas normalmente.

En todo lo expuesto se parte de la hipótesis de que las operaciones se efectuaron en días de calma magnética, los cuales, según la lista inserta, no suceden más que en los  $\frac{2}{3}$  de los días del año; en la mitad de los días puede llegar á 8' la diferencia, y en el resto puede ser mayor, sobre todo en años de máxima actividad solar. Si se dispone de un Anuario podrá saberse si hubo perturbación y su valor horario, pero si no lo tenemos se ocasionará por esta causa un error desconocido que puede llegar á valer medio grado. Durante la operación podrá apreciarse si hay perturbación dispo-



niendo de una brújula ó declinatoria testigo, bien instalada y cuya marcha se observe durante el transcurso de los trabajos, anotando las horas de éstos, como se hace en algunas minas alemanas.

Por último, todos estos razonamientos suponen, desde luego, que se trabaja en días de calma meteorológica, que no existan en la proximidad masas minerales, metales magnéticos, conducciones eléctricas, etcétera, que puedan tener influencia sobre la aguja, y que no haya anomalías desconocidas, debiendo operar por estos conceptos con toda clase de precauciones. La existencia de una anomalía importante puede apreciarse situando el aparato en puntos distintos de una alineación trazada en el terreno en la dirección media de las líneas isógonas; visando desde las diversas estaciones a un punto muy alejado y bien definido situado en la dirección de la alineación debe obtenerse el mismo rumbo magnético. Tanto para comprobar las anomalías locales como en el resto de las operaciones debe prescindirse siempre de la brújula, dada su poca aproximación, y operar con taquímetro, manejándolo como teodolito con anteojo estadimétrico, y orientando con la declinatoria solamente los lados del itinerario ó triángulos que se tomen entre diez y once de la mañana ó en las últimas horas de la tarde.

MIGUEL LANGREO.

Ingeniero de Minas.

Madrid, Noviembre de 1928.

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

### ERRORES EN LOS ANÁLISIS Y EXPRESIÓN DE ÉSTOS

Generalmente, en la expresión de los análisis, se ha seguido un orden puramente químico: el de la determinación de los distintos cuerpos, siguiendo la marcha analítica. Se ponía á la cabeza de la lista la sílice, como elemento predominante, y á continuación se agrupaban los óxidos, terminando con la enumeración de los radicales ácidos; orden perfectamente adecuado desde el punto de vista químico; pero hoy día los petrógrafos prefieren una disposición que, en una rápida ojeada, nos dé, por decirlo así, la *fiisonomía* de la roca. Varias disposiciones se han dado á los análisis, siguiendo este criterio; pero la generalmente aceptada es la propuesta por Pirson y defendida por Washington; según ella, los distintos cuerpos se agrupan en el siguiente orden:

$SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $H_2O$  + (agua de combinación)  $H_2O$  — (agua higroscópica),  $CO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $B_2O_3$ ,  $SO_3$ ,  $Cl$ ,  $F$ ,  $S$  ( $FeS_2$ ),  $(Ce, Y)_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $V_2O_5$ ,  $MnO$ ,  $NiO$ ,  $CoO$ ,  $CuO$ ,  $BaO$ ,  $SrO$ ,  $SiO_2$ .

Los constituyentes principales, que generalmente definen el carácter de la roca, van juntos, y á continuación, y en primer lugar, el agua y el anhídrido carbónico, que nos dan idea del estado de frescura ó de descomposición de ella y que constituyen la pérdida por calcinación; á continuación vienen el titanio y zirconio, á la cabeza de los menores constituyentes, por ser químicamente similares á la sílice y reemplazarla

á menudo, y el cloro y el anhídrido sulfúrico van unidos por ser constituyentes comunes al grupo de la sodalita, cerrando la lista la litina, como representante de los álcalis, entre los menores constituyentes.

Es práctica bastante generalizada y muy conveniente colocar al lado de cada uno de los cuerpos determinados su número molecular, obtenido dividiendo su porcentaje por el peso molecular. Su uso facilitará extraordinariamente los cálculos subsiguientes, y, además, hace más fácilmente comprensible, aun con una rápida ojeada, el carácter de la roca.

Aunque insistiremos sobre este particular en el momento oportuno, no dejaremos de encarecer en este lugar la conveniencia de determinar separadamente el agua higroscópica y la combinada, determinaciones que pueden orientarnos respecto á la existencia de determinadas especies minerales en la roca.

Respecto á la palabra *indicios* empleada en los análisis, solamente debe usarse en los casos en que estos seguros de la existencia del cuerpo que se investiga, y cuya determinación cuantitativa no es posible siguiendo los procedimientos corrientes en el análisis químico. Este límite lo fija Hillebrand entre 0,01 y 0,02 por 100. En cuanto á los elementos no determinados, debe emplearse la notación n. d. (no determinado).

Otro tema bastante debatido es el de las cifras decimales con que deben expresarse los resultados de los análisis; creemos que la expresión con dos cifras es correcta, pues nos da la seguridad de las décimas (el miligramo partiendo de un gramo, como generalmente se hace en todas las determinaciones).

El tiempo necesario para la ejecución de un análisis en el cual se hagan 18 ó 20 determinaciones, es difícil de determinar, pues depende de muchas circunstancias al no presentar todas las rocas las mismas dificultades; sin embargo, Hillebrand, suponiendo que se dispone de personal apto y diligente y de material abundante, lo fija en tres días (aprovechando las noches para las evaporaciones) de trabajo; Washington considera que en cinco ó seis días, trabajando nueve ó diez horas, puede efectuarse un análisis determinando 18 ó 20 constituyentes. En su magnífica obra «Manual of Chemical analysis of Rocks» hace muy atinadas observaciones sobre este particular, dando consejos á los aficionados á esta clase de trabajos, y cita dos máximas que deben tenerse presentes para obtener éxito y rapidez en las investigaciones: «Estar siempre pendientes del trabajo» y «Operar siempre sobre pequeñas cantidades y reducidos volúmenes». Nosotros recomendaríamos también tener siempre presente la conocida frase de «Vísteme despacio, que estoy de prisa», pues en ningún trabajo como en éste es conveniente recordarla. En efecto, la prisa en efectuar una filtración de un precipitado gelatinoso, la ebullición demasiado violenta de un líquido para obtener más rápidamente su concentración, retrasarán seguramente nuestro trabajo, ó acaso lo inutilizarán.

Costumbre corriente entre los principiantes es usar un exceso de reactivos, costumbre en extremo perni-

ciosa, pues además de introducir en los líquidos mayor cantidad de impurezas, de las que nunca se ven libres los reactivos más puros, aumentan inútilmente el volumen de aquéllos y hacen necesario extremar los lavados, resultando de todo ello un aumento considerable de los líquidos sobre los que hay que operar.

La enumeración de estos consejos tantas veces escuchados á mi sabio maestro D. Enrique Hauser me induce á abrir un pequeño paréntesis para dedicarle un recuerdo á él y á los eminentes ingenieros que han trabajado en el laboratorio Gómez Pardo, en cuyo centro han sido comprobados la mayor parte de los procedimientos que citaremos en este trabajo.

Hemos hablado de los reactivos, y sin perjuicio de que cuando describamos los métodos de análisis pongamos de manifiesto sus impurezas más corrientes, remitimos al lector á la obra antes citada de Washington, á la de Hillebrand «The analysis of silicates and carbonates Rock» y á la clásica de Fresenius, en ellas se encontrarán detalles muy interesantes sobre este particular.

### ELECCIÓN DE LA MUESTRA EN EL CAMPO Y EN EL LABORATORIO

Dos criterios se han seguido en la elección de la muestra en el campo: ó bien elegir varias rocas objeto de estudio y con ellas hacer una muestra media, ó escoger un trozo que represente perfectamente la roca que se quiere estudiar. Aunque este segundo procedimiento puede no darnos tan rigurosamente la composición media de toda la masa eruptiva, tiene la ventaja de ser fácilmente comprobado el análisis en cualquier momento, cosa difícil siguiendo el primer procedimiento indicado.

De todas maneras, en cualesquiera de los dos casos ha de procurarse que las muestras no sean de la superficie, en la cual suelen presentarse descompuestas y su análisis no se prestaría á hacer deducciones de su composición, alterada por la existencia de minerales de segunda formación.

En cuanto á la preparación en el laboratorio, debe procederse á ella con toda escrupulosidad, procurando, en los casos en que la roca presente estructura porfirica, operar sobre bastante cantidad de roca, para que en ella entren todos los fenocristales diseminados en la masa y podamos obtener una media aceptable de su composición (1). Una vez molidos los trozos elegidos se cuartea el polvo obtenido y se procede á su porfirizado, siendo suficiente para el análisis de 15 á 20 gramos, que se conservan en un tubo de cristal perfectamente seco.

Un dato muy importante es el peso específico de la roca que puede determinarse con la balanza de Mhor, aunque si es muy porosa puede dar lugar á grandes errores y en ese caso puede emplearse el método de E. R. Buckley (2) que nos dará más exactitud y que

(1) Detalles de estas operaciones pueden encontrarse en los Tratados de Química, recomendando especialmente *The analysis of silicate and carbonate rocks*, de W. F. Hillebrand, páginas 57 y siguientes.

(2) Building and ornamental stones of Wisconsin. Bull. Wisconsin Geol. Nat. Hist. Survey, núm. 4, pág. 63

nos permitirá determinar también la porosidad y el grado de compacidad, datos muy interesantes sobre todo cuando se trata de rocas empleadas para ornamentación ó construcción.

L. MENÉNDEZ Y PUGET  
Ingeniero de Minas.

## Sección oficial.

**Real orden disponiendo se convoque un concurso para proveer una plaza de ingeniero auxiliar con destino á la Biblioteca del Instituto Geológico y Minero de España.**

Ilmo. Sr.: Vista la comunicación del director del Instituto Geológico y Minero de España proponiendo la celebración de un concurso para cubrir una plaza de ingeniero auxiliar con destino á la Biblioteca del mismo:

Visto el art. 86 del capítulo 14 del Reglamento vigente del Instituto Geológico y Minero de España:

Considerando que, dada la importancia que la Biblioteca del referido Instituto ha adquirido en estos últimos años, lo que hace que para el buen servicio de la misma se sienta la necesidad de aumentar su actual personal, el que debe reunir, además de los conocimientos técnicos del ingeniero de Minas, la correcta posesión de los idiomas francés, inglés y alemán, además del idioma patrio,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien aprobar la propuesta formulada por el director del Instituto Geológico y Minero de España, y, en su consecuencia, disponer que por la Dirección general de Minas y Combustibles se convoque un concurso para cubrir una plaza de ingeniero auxiliar con destino á la Biblioteca del referido Instituto, principalmente, pero debiendo ocuparse de todo otro servicio que el director le ordene compatible con la Biblioteca, retribuido con la gratificación de 5.000 pesetas anuales, con cargo al capítulo 9.º, art. 1.º, concepto 13 del presupuesto vigente, y con arreglo á las normas y condiciones que se especifican.

Lo que de Real orden digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 18 de Febrero de 1929.—Benjumea.—Señor director general de Minas y Combustibles.

*Bases del concurso con arreglo á la orden de 17 de Febrero de 1929.*

De acuerdo con lo dispuesto por Real orden de esta fecha, se convoca un concurso para la provisión de una plaza de ingeniero auxiliar con destino á la Biblioteca del Instituto Geológico y Minero de España, principalmente, pero debiendo ocuparse de todo otro servicio que el director le ordene compatible con la Biblioteca, retribuido con la gratificación de 5.000 pesetas anuales. Este ingeniero estará á las órdenes inmediatas del director del Instituto, tendrá carácter de funcionario temporal, pudiendo ser separado del servicio sin formación de expediente, por el excelentísimo señor ministro de Fomento, á propuesta de la Dirección del Instituto, sin ulterior recurso. Los años de desempeño de su cargo serán computados como servicios al Estado á los efectos de derechos pasivos, en la misma forma que los ingenieros de Minas, servicios que serán considerados como nota favorable (si no fuese separado del cargo) para optar á las plazas de ingenieros vocales del Instituto, siempre que reuniesen las demás condiciones exigidas en su caso.

Para tomar parte en el concurso será condición indispensable no exceder de treinta y cinco años de edad el último

día señalado para la presentación de instancias y pertenecer á la clase de ingenieros aspirantes, procedentes de la Escuela de Minas de Madrid y tener conocimiento de los idiomas francés, inglés y alemán.

Los aspirantes presentarán sus instancias en el Ministerio de Fomento hasta las trece horas del día 28 de Febrero corriente, dirigidas al ilustrísimo señor director general de Minas y Combustibles, acompañando á las mismas certificado académico de sus estudios expedidos por la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, la partida de nacimiento y el certificado de penales, pudiendo agregar, además, cuantos méritos poseyeran.

La Dirección del Instituto Geológico y Minero de España formará una terna por orden alfabético de apellidos, que someterá al excelentísimo señor ministro de Fomento, el cual elegirá el que estime conveniente.

Madrid, 18 de Febrero de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila.

#### Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

El director de la Escuela determinará los trabajos prácticos que hayan de realizar los alumnos en practicas de taller y laboratorio y demás ejercicios en que se hayan matriculado, dedicando los últimos quince días del curso á la resolución de problemas y explicación de cuestiones relativas á las materias del curso ó cursos objeto del examen.

Art. 47. Los exámenes de los alumnos libres se efectuarán ante el mismo tribunal y en la misma forma establecida para los alumnos oficiales.

Art. 48. Las matrículas y derechos que se exijan á los alumnos deberán ser aprobados por la Junta Central, debiendo tenerse en cuenta siempre por los Patronatos que las cantidades que se señalen sean extremadamente módicas, sin que nunca pueda pretenderse con ellas sufragar parte de las enseñanzas, considerándose tan sólo como garantía de la asiduidad é interés del escolar.

Art. 49. Los fondos para cubrir las atenciones de todo género de las Escuelas industriales, procederán de tres orígenes:

- De las cantidades que con ese fin se consignen en los Presupuestos generales del Estado.
- De los recursos propios de cada Patronato procedentes de las aportaciones que se establecen en el libro I de este Estatuto.
- De los demás recursos propios de cada Escuela.

Art. 50. Con las cantidades consignadas para este fin en los Presupuestos generales del Estado, se abonarán los sueldos y gratificaciones previstos para el personal de todas clases comprendido en las plantillas fijadas en aquellos Presupuestos. Asimismo se dedicarán á los gastos de material y servicios fijados expresamente en los mismos Presupuestos.

Art. 51. Con los fondos especificados en los apartados b) y c), se atenderá:

- Al pago de los profesores especiales y personal auxiliar necesario para las enseñanzas, siempre que figure en las relaciones aprobadas por el Ministerio.
- Al sostenimiento de becas y auxilios para los alumnos que merezcan y encuentren dificultades económicas para seguir sus trabajos.
- A la adquisición de material de enseñanza, laboratorio,

(1) Véase el número anterior.

rio, talleres ó cualquier otro servicio dentro de los fines propios del Patronato.

Art. 52. Se considerarán como fondos propios de los Patronatos:

- El 12 por 100 del total recaudado por la aplicación de lo establecido en el libro I de este Estatuto, que se distribuirá á prorrato del contingente de matrícula de cada Escuela.
- Los derechos de matrícula y prácticas que á juicio de los Patronatos deban abonarse en metálico.
- Los ingresos recaudados por ensayos, análisis ó cualesquiera otros trabajos que se efectúen en los laboratorios ó talleres.

Art. 53. En el mes de Enero de cada año, la Junta Central de formación técnica industrial notificará á los Patronatos la cantidad á que corresponde el prorrato del 12 por 100 á que se refiere el apartado a) del artículo anterior, y á su vez, cada Patronato formulará en todo el mes de Febrero siguiente el presupuesto de inversión de las cantidades que constituyen sus fondos propios.

El Ministerio, previo informe de la Junta Central, aprobará el presupuesto, ó bien será devuelto al Patronato correspondiente con las objeciones á que diera lugar.

Art. 54. Dentro del primer trimestre de cada año, cada Patronato remitirá una cuenta por duplicado y un balance de situación con fecha 31 de Diciembre, con la data y cargo de todos los ingresos é inversiones que haya tenido é independientemente de la formalización oficial de la contabilidad correspondiente á las cantidades libradas al Patronato con cargo á las consignaciones de los Presupuestos generales del Estado, y que deberá hacerse con arreglo á las disposiciones vigentes.

#### LIBRO VI

##### ESCUELAS DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Artículo 1.º Las Escuelas de Ingenieros Industriales tienen por objeto:

- La formación profesional del ingeniero industrial, capacitándolo, por sus conocimientos técnicos y científicos, para la dirección de las industrias, preparación de dictámenes, proyectos, estudios técnicos y económicos de organización industrial, y cuantos otros trabajos se relacionen con esta materia, y asimismo la autorización legal de documentos, peritaciones y otras actividades técnicas, para los que está facultado por las leyes vigentes.
- La cooperación científica y técnica que de ellas demande el Gobierno y la que soliciten los particulares.

Art. 2.º Estas Escuelas podrán regirse por un Patronato especial, cuya residencia oficial será el sitio en donde cada Escuela radique.

Art. 3.º El Patronato de cada Escuela de Ingenieros Industriales lo formarán:

- El director, tres catedráticos y un profesor auxiliar de la Escuela, propuestos por la Junta de profesores de la misma.
- Dos ingenieros industriales que no se dediquen á la enseñanza oficial ni privada, pertenecientes al Claustro extraordinario de la Escuela correspondiente, y propuestos por este Claustro.
- El inspector de Formación técnica de la zona, que tendrá voz y voto.
- Dos representantes de la industria de la región en que radique la Escuela, propuestos por la Cámara de Industria de la población donde la Escuela se halle establecida.
- El consejero industrial inspector de la zona.
- Aquellas personas naturales ó jurídicas que contribu-

yan al sostenimiento de la Escuela con un 15 por 100, por lo menos, de sus gastos.

Art. 4.º El Patronato podrá reclamar del veto del inspector ante la Junta central de Formación técnica, decidiendo, en definitiva, la Dirección general de Comercio, Industria y Seguros.

Art. 5.º Las designaciones hechas serán sometidas á la aprobación del Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, previo informe de la Junta central, por conducto del director de la Escuela, primero, y el presidente del Patronato, después.

Los Patronatos se renovarán por mitad de sus miembros electivos cada tres años, pudiendo ser reelegidos los que, por el tiempo transcurrido, les corresponda cesar en el cargo. El presidente será elegido de entre sus miembros por el mismo Patronato, y éste designará el profesor auxiliar que deba actuar de secretario.

Art. 6.º Los Patronatos de Escuelas de Ingenieros Industriales tendrán capacidad jurídica para adquirir, poseer, administrar y transmitir bienes de todas clases relacionados con dichas Escuelas.

Art. 7.º Los Patronatos de que se trata tendrán las siguientes funciones propias:

- Velar por el estricto cumplimiento de la Carta fundacional de la Escuela correspondiente.
- Proponer á la Superioridad, previo informe de la Junta central de Formación técnica industrial, las modificaciones que, á su juicio, deban introducirse en dicha Carta.
- Administrar los fondos que, con arreglo á este Estatuto, les sean entregados.

d) Seleccionar los alumnos que hayan de disfrutar de becas con arreglo á las normas establecidas por los Institutos de Orientación y Selección profesional.

e) Organizar el plan de materias que constituyan las enseñanzas post-escolares de ampliación.

f) Informar en las propuestas de los profesores de las enseñanzas á que se refiere el art. 22.

Art. 8.º El Patronato de la Escuela de Bilbao tendrá, respecto al nombramiento del personal de aquella Escuela, las facultades que el Estatuto de enseñanza industrial reservaba á la Junta regional de Enseñanza industrial.

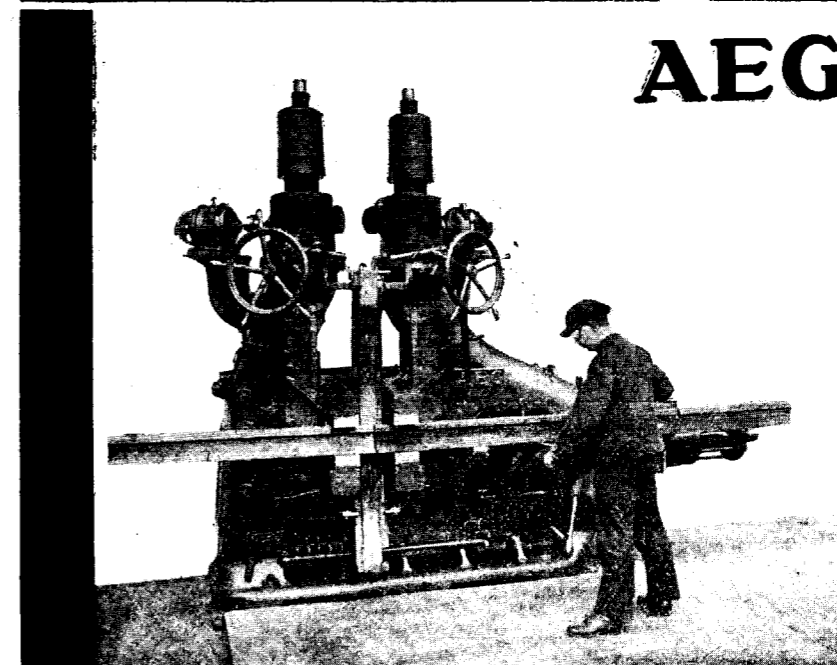
Art. 9.º Los Patronatos de Escuelas de Ingenieros Industriales podrán fusionarse con los de Formación técnica si así lo juzgasen oportuno, por cualquiera razón de orden pedagógico, técnico ó práctico. Para ello se habrá de someter á la aprobación del Ministerio la Carta fundacional correspondiente.

Art. 10. Cada Escuela de Ingenieros Industriales tendrá estipulados sus derechos y deberes en un Reglamento general y en una Carta fundacional expedidos por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, á propuesta de los Patronatos de Escuelas de Ingenieros Industriales y previo informe de la Junta central de Formación técnica industrial.

Art. 11. La Carta fundacional de cada Escuela comprenderá:

- Organización de todos los servicios dependientes del Patronato.
- Organización pedagógica y técnica, así como la administrativa, de los estudios del cuarto grupo y de las asignaturas voluntarias del tercero.

## SOLDADURA ELÉCTRICA



A TOPE,

POR PUNTOS,

A COSTURA,

POR ARCO VOLTAICO

# AEG

MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE

Suministrada

a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bielias, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>

c) Las bases de inversión de los ingresos en metálico que reciba el Patronato por todos conceptos.

d) Todo aquello que el Patronato de la Escuela de Ingenieros Industriales correspondiente estime oportuno proponer y la Superioridad aprobar como característica permanente de la Carta fundacional.

Art. 12. Habrá tres Escuelas de Ingenieros. La Central, en Madrid, y las dos de Barcelona y Bilbao.

Art. 13. Para ingresar en las Escuelas de Ingenieros Industriales y matricularse en las asignaturas de primer curso será preciso poseer el título de bachiller elemental y haber aprobado en una de las tres Escuelas de Ingenieros Industriales, ante Tribunales formados por profesores de la misma, las materias siguientes:

Aritmética y Álgebra.  
Geometría y Trigonometría.  
Física y Geología.  
Idioma francés.  
Idioma inglés ó alemán  
Dibujo de adorno.  
Dibujo lineal y lavado.

Los peritos industriales podrán ingresar en una Escuela de Ingenieros Industriales como alumnos del período de estudios técnicos siempre que hayan probado su suficiencia ante Tribunales constituidos por tres profesores de la Escuela en los exámenes de conjunto siguientes:

De Matemáticas, Topografía y Geodesia.  
De Ampliación de Física y Mecánica racional.  
De Química general y Análisis químico.

Las Secciones de Formación de Peritos industriales y de Ingenieros industriales de la Junta central de Formación técnica bajo la presidencia del vicepresidente de la misma, redactarán los Cuestionarios y la manera de efectuarse los exámenes de las materias anteriormente indicadas.

Art. 14. Los ingenieros procedentes de cualquiera de estas tres Escuelas tendrán idénticos derechos legales, y su título se denominará de ingeniero industrial.

Art. 15. Los estudios de esas tres Escuelas constituirán los cuatro grupos siguientes:

1.º Estudios de preparación científica.  
2.º Estudios técnicos.  
3.º Estudios especializados.  
4.º Estudios post-escolares de ampliación.

Art. 16. Para obtener el título de ingeniero industrial se precisa la terminación y aprobación de los tres primeros grupos.

Art. 17. Los dos primeros grupos serán idénticos en las tres Escuelas, tanto en lo referente á estudios como á la extensión de los mismos, y comprenderán: el primero, todas aquellas materias de orden superior á las estudiadas en el período de ingreso y que constituyan una preparación científica fundamental para los estudios técnicos, y el segundo grupo, los científicos, de aplicación directa á la técnica y

orientados hacia la formación del ingeniero industrial en el aspecto más general.

El tercer grupo de estudios estará formado por dos núcleos de materias, común uno de ellos á las tres Escuelas, y consistente en disciplinas que, teniendo un marcado carácter de ampliación y especialización de las ya estudiadas, tenga una aplicación general, y el otro formado por una serie de núcleos de materias que podrán ser distintas en cada Escuela, y de entre las cuales deberá cada alumno elegir aquel ó aquellos que prefiera estudiar.

La Carta fundacional de cada Escuela fijará las materias que han de formar los núcleos á que se refiere el párrafo anterior.

(Continuará.)

## Variedades.

**Las tendencias actuales de la industria del «cracking» de los aceites del petróleo.**—La producción de hidrocarburos ligeros por descomposición pirogenada (cracking ó *crujido*) de productos más pesados, tales como los aceites de petróleo brutos, ha sido objeto de muchos estudios publicados en varias ocasiones en el *Genie Civil*. Puede servir de complemento á estos estudios una copiosa memoria de M. André Graetz, agregado al departamento nacional de combustibles líquidos, que expone las tendencias actuales de esta industria; dicha memoria ha aparecido en los números de Septiembre y Octubre últimos, de los Anales de aquél departamento.

Después de poner de manifiesto los trabajos de numerosos sabios franceses y extranjeros y clasificar metódicamente las reacciones térmicas de los hidrocarburos, termina por un conjunto de consideraciones que vamos á reproducir, ya sea ligeramente.

Ante todo, el problema de la utilización de los residuos asfálticos se revela como una cuestión cuya importancia va en aumento. Las transformaciones profundas que tiende á experimentar el mercado de los derivados del petróleo conducirán obligatoriamente á buscar nuevas materias primas y á utilizar los residuos bituminosos, debiendo emprenderse estudios sistemáticos sobre esta cuestión. De ellos se podrán sacar enseñanzas, no solamente para esta industria, sino también para la síntesis de los carburantes y la carbonización á baja temperatura.

Por otra parte, la constitución química de las esencias del *cracking* pesará cada vez más sobre las determinaciones de las refinerías que procurarán producir esencias cuyas calorías sean mejor utilizadas en los motores. Además, los gases pueden ser una fuente importante de productos químicos en extremo interesantes.

En fin, en los países en que se hace sentir la penuria de los carburantes, las refinerías de petróleo serán, no sola-

mente un centro nacional de valorización de los productos petrolíferos en tiempo de paz, sino que también en tiempo de guerra serán un centro de fabricación de aquéllos.

El *cracking* y la síntesis de los carburantes, unidos por analogías, desde el punto de vista estrictamente científico, están llamados económicamente á depender estrechamente el uno del otro.

En caso de guerra, la refinería producirá también cuerpos necesarios á la defensa nacional; tales son la bencina, alcohol, derivados del etileno, etc.

En una palabra, en un país como Francia, la industria del *cracking* deberá someterse á una ley que, cada día más, tiende á imponerse: la interdependencia de las industrias. Problemas comunes á la industria minera, á la industria química y á las refinerías, deben ser estudiados en estrecha colaboración; una utilización racional de los residuos de fabricación permitirá añadir á la industria del refinado otras anejas (amoníaco, bencina, alcoholes, etc.).

**La producción mundial de acero.**—La capacidad mundial de la producción de lingote se estima por Mr. Larker, presidente de *The London iron and steel exchange*, en 100 millones de toneladas anuales, de las que corresponden á los Estados Unidos 53 millones.

De lingote de acero se le asignan 59 millones, si bien se reconoce que desde la fecha del armisticio trabajan los Estados Unidos nada más que á un 66 por 100 de su capacidad total. Afortunadamente para esta nación poderosa, el consumo de su mercado interior absorbe la casi totalidad de su producción, no habiendo exportado durante el año pasado más que 1.800.000 toneladas, cifra ciertamente insignificante comparada con la de su producción.

Atribuye Mr. Larker á Inglaterra una capacidad de producción de 12 millones de toneladas de lingotes de acero; á Francia (incluyendo el Saar), 10 millones; á Luxemburgo dos millones; á Alemania, 14 millones; á Bélgica, 3,25 millones. La capacidad de los restantes países del mundo no rebasa la cifra de cinco millones.

**Problemas de la industria del gas.**—En la reciente Conferencia mundial de la Energía (World Power Conference), que se ha verificado en Londres, M. P. Parsish de la *South Metropolitan Gas Co.*, ha expuesto los problemas que á la industria de la gasificación plantea la recuperación del amoníaco.

El eminente ingeniero precisa que dentro de algunos años, las fábricas de gas enviarán sus aguas amoniacales, después de haberlas concentrado, á centrales bien situadas que fabricarán fosfato amónico y nitrato de cal, ejecutando las operaciones siguientes:

1.º Tratamiento de los fosfatos minerales por el ácido sulfúrico; se obtiene ácido fosfórico en solución y sulfato de cal precipitado.

2.º Fabricación de sulfato amónico por el sulfato de cal precipitado en la primera operación; se precipita carbonato de cal.

3.º Fabricación del nitrato de cal haciendo reaccionar sobre el carbonato de cal obtenido en la segunda operación el ácido nítrico resultante de la oxidación del amoníaco; el ácido carbónico desprendido entra en la fabricación.

**Los yacimientos de leucito del Wyoming (Estados Unidos).**—Según los cálculos del Servicio Geológico, los yacimientos de leucito del Wyoming contienen dos mil millones de toneladas con una riqueza media de 10 por 100 de potasa, sin tener en cuenta las capas profundas que aún no han sido investigadas.

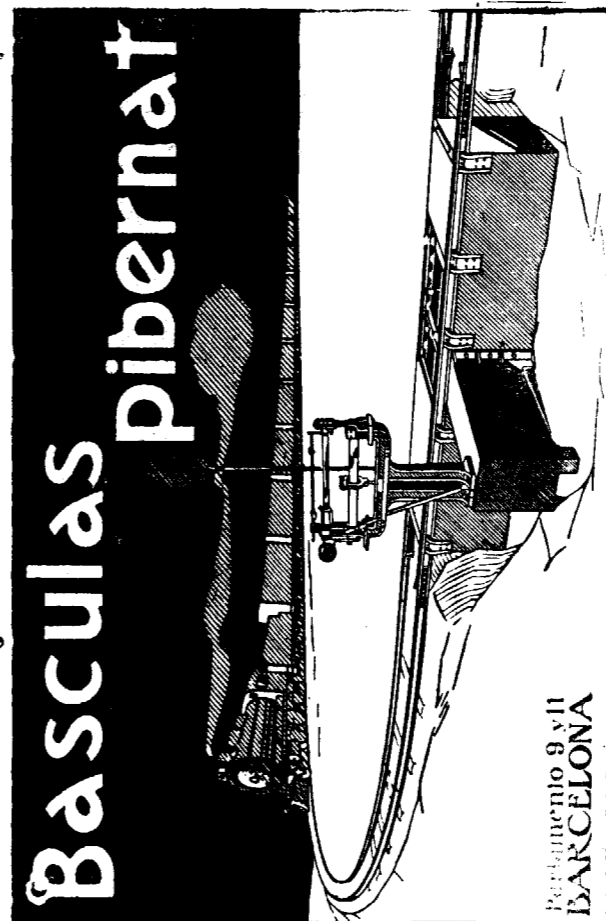
Para ponerlas en explotación el presidente de la Comisión de Minas del Senado pedirá al próximo Congreso que se vote un proyecto de ley ya adoptado por la Cámaras en Mayo último y que pone á la disposición del Gobierno, durante cuatro años, importantes créditos con objeto de estudiar los métodos de extracción de la potasa de los leucitos.

**Las cotizaciones del platino.**—La nueva baja que acaba de tener el platino descendiendo á 14 libras esterlinas la onza, ha planteado en el mundo de los negocios la interrogante de si cesará la lucha que los Soviets libran desde hace más de dos años con el resto de los productores de este metal. Antes, los Soviets vendían por intermedio del Sindicato Internacional del Platino de sesenta mil á setenta mil onzas por año. Esperando extender considerablemente los usos industriales del platino, ahogando la competencia de los productores de Colombia y África del Sur, cuyos precios de producción son más elevados que los de Rusia, ésta inundó el mercado, naturalmente en detrimento de los precios de venta.

Los acontecimientos no han respondido á las esperanzas. De una parte, los sucedáneos del platino han seguido siendo empleados, y de otra, la baja de precio de venta ha rebasado los límites que se creían. En estas condiciones se llega á prever una inteligencia nueva entre todos los productores.

De todos modos, aun cuando ésta se realice, no puede esperarse que el metal recupere el precio de 28 libras á que llegó á estar en 1926; pero si se llegase á una estabilización por encima de las 15 libras la onza, sería ventajosa para todos los productores.

**Personal.**—Ha sido nombrado ingeniero de la Compañía Española de Minas del Rif, D. José Contreras y Vilches.



**ORENSTEIN Y KOPPEL**

Arthur Koppel S. A.  
MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de  
**Material para ferrocarriles mineros,  
LOCOMOTORAS**

de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

**PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS**

—Ha sido nombrado ingeniero jefe del distrito minero de Vizcaya, D. Enrique García Borreguero.  
 —Se nombra ingeniero jefe del distrito minero de Santander, á D. Agustín de Mazarrasa.  
 —Ha sido nombrado director de la Sociedad Hullera Española, D. Rafael Belloso.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
 Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
 (FUNDADO EN 1886)  
 Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**MINERAL DE ANTIMONIO**  
 Invitamos á los poseedores del mineral indicado que deseen venderlo ventajosamente á que dirijan sus ofertas á la  
**Sociedad Española de Antimonios S. A.**  
 Marqués del Puerto, núm. 4.—BILBAO

**SE VENDE UNA LOCOMOTORA**

por vía de 0,75 m., con tres ejes acoplados de 14 toneladas de peso en vacío, en muy buen estado.

Para conocer características y condiciones, dirigirse al Director de las Minas de Moreda y Santa Ana, de la Sociedad Industrial Asturiana. MOREDA (Oviedo).

**Importante casa inglesa**

muy conocida y especializada en la construcción de martillos perforadores y picadores de todas clases y en aguzadoras neumáticas, desea representantes activos y bien introducidos en las principales regiones mineras. Dirigirse á la REVISTA MINERA Y METALÚRGICA bajo el núm. 10.

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—El precio del cobre ha reaccionado ligeramente después de los continuos avances de las últimas semanas estando los consumidores ingleses bien abastecidos, lo mismo que los alemanes: esto se ha reflejado en el mercado que ha estado bastante pesado, lo que unido al aumento de producción puede acentuar el movimiento de reacción.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 76.76 á £ 76.10 al contado y de £ 77.26 á £ 77.5 á tres meses. En las clases refinadas hay poca variación, cotizándose el *best selected*, de £ 81.5 á £ 81.10; el electrolítico, de £ 83.10 á £ 84.10; las barras para alambre, á £ 84.10, y las chapas, á £ 108.

**Estaño.**—Los precios de este metal permanecen prácticamente invariables, habiendo estado el mercado muy encalmado lo mismo en América que en el Continente. Los *stocks* ingleses aumentan considerablemente llegando en

Liverpool á 8.200 toneladas. Las estadísticas de Febrero se cree variarán poco de las del mes pasado y la producción parece ir en aumento.

En Londres se ha cotizado de £ 224 á £ 224.26 al contado y de £ 224.15 á £ 225 á tres meses.

**Plomo.**—Los precios del plomo han experimentado un ligero retroceso y el mercado ha estado muy encalmado. Los arribos en lo que va de mes llegan á 6.500 toneladas y las importaciones en la Gran Bretaña el último mes fueron de 28.090, contra 23.625 toneladas en el mes de Diciembre.

En Nueva York los precios han experimentado un nuevo avance, cotizándose á 6,85 c.

En Londres cerró á £ 22.17.6 al contado y á £ 23.1.3 á tres meses.

**Zinc.**—El mercado de este metal ha estado muy flojo habiendo muy pocos pedidos de los consumidores; sin embargo, los galvanizadores han dado muchas órdenes de compra. A este respecto hemos de consignar que en Enero se han exportado por Inglaterra 82.524 toneladas de hierro galvanizado, contra 53.573 en el mes de Diciembre.

En Nueva York el precio permanece invariable á 6,70 c. En Londres se cotiza á £ 26.5 al contado y á tres meses.

**Plata.**—Debido á la inactividad del mercado chino ha habido muy poco movimiento por lo que á la plata se refiere, cotizándose á 25 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> al contado y á 25 <sup>13</sup>/<sub>16</sub> á dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 40. Crudo, £ 34. Mineral, del 60 por 100 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 á £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

**Molibdenita.**—De 34. s. á 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 á 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según cantidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 26 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 18 s. á 18 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 24 á 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 <sup>7</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín á 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (19 de Febrero), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 76.06
— Electrolítico	84.50
— Best selected	84.10.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado	223.00
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	223.00
— — — — — barritas	225.00
Plomo español	26.26
Plata (Cotización por onza)	pen. 25 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Sulfato de cobre	£ 29.00
Régulo de antimonio, en panes	55.00
Aluminio en lingotillos dentados	95.00
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22.50

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 á 43
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 á 43
Flejes, id., id.	De 56 á 68
Angulos y T.	De 43 á 47
Cortadillos para clavo	De 48 á 52
Idem para herraje	De 53 á 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 á 55
Vigas de 80 á 140 milímetros	41
Idem de 180 á 240 id.	41
Idem de 250 á 320 id.	41
Hierros en U de 30 á 140 milímetros	43
Idem id., de 180 á 240 id.	48
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 x 6 milímetros y más	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas				
Id. id. de 1.000 á 1.500.	200	198	195	193
Id. id. de más de 1.500.	198	196	193	191
	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

La minería se desenvuelve en las mismas condiciones favorables que durante los dos meses anteriores. Desde el

1.º de Diciembre hasta el 10 de Febrero, fecha de la última nota facilitada por el *Sindicato Carbonero*, se ha embarcado todo el carbón producido, mas 84.962 toneladas, quedando una existencia en la fecha 10 mencionada, de 377.322 toneladas.

Damos á continuación un estado demostrativo de reducción de existencias, en cuanto á granos y menudos, y cómo afecta el mayor movimiento á las diversas clases en forma muy diferente:

Clases.	1.º Dbre.	10 Febrero.	Reducción.	Porcentaje.
Cribados.....	17.491	11.545	5.946	33,9
Galletas.....	27.802	16.414	11.388	40,9
Granzas.....	57.634	34.467	23.177	40,2
Menudos.....	320.284	275.538	44.746	13,9

La exportación de carbón por los tres grandes puertos asturianos, de 1923 á 1928 fué la que expresa el cuadro siguiente:

AÑOS	PUERTOS			TOTALES
	Gijón.	Avilés.	S. Esteban de Pravia.	
1923.....	1.297.600	670.122	563.536	2.531.258
1924.....	1.269.739	770.881	604.403	2.645.023
1925.....	1.218.889	726.583	683.806	2.629.278
1926.....	1.479.752	808.431	779.762	3.067.945
1927.....	1.293.528	691.324	665.523	2.650.375
1928.....	1.448.143	674.057	621.401	2.743.601

No decrece la cantidad de buques en puerto. La relación de hoy es la siguiente:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas...	22	66.310
Menores de 1.000 toneladas...	20	7.040
Veleros.....	8	890
<i>Sumas.....</i>	<i>50</i>	<i>74.240</i>

El mercado de fletes está atravesando un período de nerviosidad, lógico dadas las circunstancias de exceso de buques. Se han contratado, con muy ligeras variaciones, en razón de tonelaje y turno, como sigue:

Gijón-Santander.....	10	pesetas
Gijón Bilbao.....	11,50	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12 á 13	—
Gijón-Ferrol.....	10	—
Gijón-Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	16	—
Gijón-Sevilla.....	16,50	—
Gijón-Almería-Málaga.....	16	—
Gijón-Alicante-Valencia.....	16	—
Gijón Tarragona.....	16,50	—
Gijón Barcelona.....	17	—

Los turnos entre doce y quince días. Los precios de carbones, dado el régimen de ventas á precio fijado de antemano, no puede variar sino para el mercado libre, cada vez de menor importancia. Podríamos decir que no existen granos disponibles, pero los menudos siguen muy abundantes y ofrecidos. La cotización de hoy es, muy aproximadamente para el mercado libre, exacta para lo demás;

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón min.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	47 á 51	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	45 á 48	
Granzas.....	39 á 40	
Menudos de gas.....	30 á 32	
Menudos de vapor (Langreo)...	27 á 30	
Antracitas (cribado y galletas)...	60,00	
Briquetas (I. A.).....	52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.	
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....		
Cribado (de 80 á 50 m/m).....		
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....		
Avellana (de 25 á 15 m/m).....		31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m)...		24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m)...	17 —	
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m)...	12 —	

**Precios de tasa para las industrias protegidas de carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 cheines tonelada, f. a. b.**

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	88,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100...	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	335,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes. .	850,00 —
Idem íd. íd. menudos.....	830,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70438.

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico-industrial: Estudio químico de las rocas eruptivas.—Accionamientos eléctricos de compresores de émbolo por motores trifásicos.— Sección oficial.— Variedades: La producción hullera y metalúrgica en 1928.—Propiedades de los carbones coquizables.—La electrificación ferroviaria de Europa. Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Tiempo de exposición.	Pérdida.
Horas.	Gramos.
18 .....	0,0231
26 .....	0,0083
23 .....	0,0029
24 .....	0,0017
23 .....	0,0008
24 .....	0,0001
25 .....	0,0003
24 .....	0,0002
24 .....	0,0003
48 .....	0,0006
24 .....	0,0002
283 .....	0,0338

Sección científico-industrial.

ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación)

CAPÍTULO III

AGUA HIGROSCÓPICA

Por agua higroscópica designamos la humedad que de la atmósfera absorbe la roca reducida á polvo y una parte del agua de combinación de algunas zeolitas y otros minerales hidratados que la desprenden con facilidad. Puede decirse que el agua higroscópica es desprendida casi totalmente á temperaturas próximas á los 110°. Siendo el agua higroscópica muy variable y dependiendo de muchos factores, tales como el grado de finura de la muestra que se va á analizar, la humedad de la atmósfera, etc., han propuesto muchos analistas darla juntamente con el agua de combinación, ó referir los análisis á la muestra seca de 100 á 110°. Este criterio sería acertado si solamente se desprendiese á esta temperatura el agua higroscópica propiamente dicha, pero ya hemos adelantado, que algunas zeolitas y otros minerales hidratados pierden parte de su agua de combinación á esa temperatura; por consiguiente, el proceder de aquélla manera nos conduciría con frecuen-

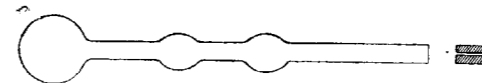


Fig. 1.ª.—Tamaño 1/2 del natural.

cia á interpretaciones erróneas y, además, nos privaría de un dato muy importante que puede orientarnos respecto á la existencia de determinadas especies minerales en la roca que estudiamos. Así, una marcada pérdida de agua á 100° es un indicio muy probable de la existencia de zeolitas en la roca que estudiamos.

Entre los procedimientos seguidos para su determinación, el más aceptado es el de la absorción del agua por el ácido sulfúrico exponiendo la muestra convenientemente extendida y durante varias horas á la acción de dicho ácido (1). Ahora bien; esta absorción es lenta como se deduce de la experiencia que damos á continuación hecha sobre un gramo de tirolita.

(1) Recomendamos para esta operación el ácido comercial.

Vemos que el proceso es bastante largo, pero puede acelerarse utilizando el vacío y en ese caso con una exposición de veinticuatro horas, estando en buenas condiciones el ácido, podemos tener la seguridad de haber absorbido toda el agua higroscópica.

AGUA DE COMBINACIÓN

Bajo esta denominación comprendemos el agua combinada químicamente en las moléculas minerales como agua de cristalización ó como hidroxilo.

Su determinación es de gran interés y en muchos casos ha dado lugar al montaje de complicados aparatos; sin embargo, de preferencia á los métodos de absorción con cloruro de calcio aconsejamos el método de Penfield, ligeramente modificado, método que empleamos con éxito en el Laboratorio de la Escuela de Minas.

Utilizamos un tubito de unos 15 centímetros, cerrado en uno de sus extremos, en el cual tiene un ensanchamiento (fig. 1.ª) bastante pronunciado y con otras dos expansiones hacia su mitad.

El tubo, con el pequeño apéndice capilar que aparece en la figura, y que se adapta á él mediante una goma, previamente secos á la estufa, son pesados; mediante un pequeño embudito de tallo bastante largo se hace llegar al fondo aproximadamente medio gramo de la substancia, volviéndose á pesar para determinar con precisión la cantidad de ésta sobre la cual se opera. Se arroja al tubo, á partir de la primera expansión y hacia la boca, una tirita de gasa ligeramente humedecida para facilitar la condensación del agua que se desprende al calentar el tubo en un mechero Bunsen, teniendo cuidado de conservarlo horizontal para evitar que la substancia pase al primer ensanchamiento y que el agua depositada en él vuelva hacia atrás y origine la rotura de aquél. El tubo capilar colocado en el extremo evita la pérdida de agua que pudiera originar la circulación del aire. Después de cinco ó diez minutos de caldeo, toda el agua se deposita en los dos ensanchamientos del tubo, y por si se hubiera desprendido anhídrido carbónico, fluor, cloro ú otras substancias volátiles de las que entran en la composición de las rocas, una vez frío el tubo, se procede á su peso nuevamente, sin quitarle el tubito capilar y procurando mantenerlo horizontalmente. Esta pesada suele diferir muy poco de la primera ó ser igual á ella.

Entonces, quitando el tubo capilar, se introduce en el tubo un trozo de papel de filtro arrollado y con la punta doblada de manera que al llegar a los ensanchamientos se desdoble y roce las paredes de ellos, absorbiendo el agua que se haya depositado; después de haber repetido dos ó tres veces la operación con nuevos papeles de filtro, se pasa el tubo ligeramente por el mechero para quitarle la humedad que aún contuviera, y una vez frío, se procede nuevamente a pesarlo. La diferencia entre esta pesada y la anterior nos da el agua total, y descontada la higroscópica, tendremos el agua de combinación.

El procedimiento es sumamente sencillo y haciéndolo con habilidad se obtienen los mejores resultados; desde luego, es muy preferible al corrientemente empleado de «pérdida por calcinación», pues en éste, al mismo tiempo que el agua se desprenden, el anhídrido carbónico, el cloro, el fluor, azufre, etc., y además el hierro ferroso es parcialmente oxidado, así como el manganeso, experimentando los componentes de la roca, cambios en su composición que conducirían a resultados inexactos, aun teniéndolos en cuenta y haciendo las correcciones consiguientes, que no pueden ser exactas, pues no sabemos hasta donde llegan las transformaciones que la roca experimenta.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará)

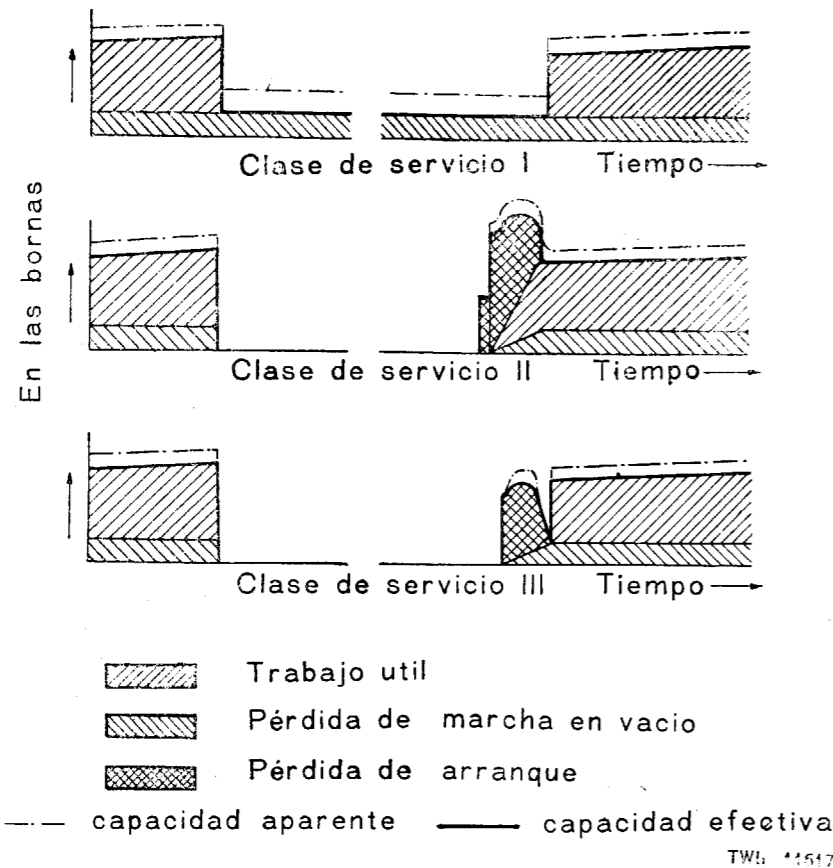


Fig. 1 a—Diagrama de servicio para compresor de émbolo con accionamiento eléctrico asíncrono, teniendo en cuenta las presiones de acelerar.

**ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS DE COMPRESORES DE EMBOLO POR MOTORES TRIFASICOS**

Instalaciones de aire comprimido se encuentran siempre, donde se requieren procedimientos de trabajo por percusión; así, por ejemplo: en talleres mecánicos, talleres del ferrocarril, fundición, forjas, talleres de construcciones de puentes, y muy especialmente en la industria minera. La economía del aire comprimido tiene gran importancia en minas de carbón, donde a menudo se gasta un 25-60 por 100 del consumo total de fuerza para la producción de aire comprimido. Para ésta se usan compresores rotativos y de émbolo; los primeros son contruidos para grandes capacidades con accionamiento por turbina de vapor ó motor eléctrico. A continuación nos referimos a la segunda forma de producción, al compresor de émbolo para pequeñas y medianas potencias y para un accionamiento usual con motor trifásico.

**ACCIONAMIENTO POR MOTOR ASÍNCRONO**

La escasa economía de muchas instalaciones de aire comprimido, consiste, en la mayoría de ellas, en accionamientos inadecuados. Puesto que el consumo de aire comprimido sufre, generalmente, variaciones bruscas, hay que tener muy en cuenta una regulación económica. Por experiencia se sabe, que resulta difícil ó demasiado cara la regulación de la cantidad de aire en el

mismo compresor, debido a la velocidad constante de los motores trifásicos. Por esta razón se ha introducido el servicio intermitente, marchando el compresor a plena carga durante los periodos de trabajo, mientras que, durante las pausas, el consumo de aire comprimido se toma del depósito compensador. Según esto, resultan tres clases de servicio, conforme al diagrama de la figura 1.ª.

**CLASE DE SERVICIO I.**—Se arranca el motor y compresor por medio del reóstato de arranque a mano. Al obtenerse la presión máxima, el llamado dispositivo de regulación de desconexión, del compresor, interrumpe el suministro de aire comprimido, siguiendo su marcha compresor y motor, en vacío. Este dispositivo se compone de una válvula actuada por un muelle ó contrapeso (fig. 2.ª). Las desventajas de esta clase de servicio son evidentes: el consumo de la marcha en vacío es de 20 30 por 100 del consumo total a 1/1 carga, alto consumo de corriente devatada, ya que el factor de potencia durante la marcha en vacío, baja a 0,2

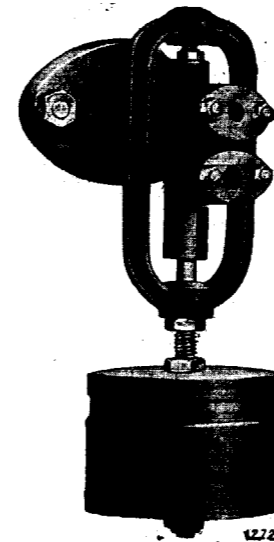


Fig. 2.ª—Dispositivo para interrumpir el suministro de aire del compresor (maniobra por contrapeso).

0,6, según tamaño y velocidad del motor, teniendo que añadir a esto, desgaste y lubricación innecesarios. Fácilmente se pueden calcular las pérdidas de marcha en vacío, por ejemplo: un determinado motor consume a 1/1 carga 100 kilovatios, y en vacío, 25 kilovatios, la marcha en vacío, siendo de un 30 por 100 del tiempo total de servicio, tendremos para un año de 300 días laborables a ocho horas cada uno:

$$\text{Pérdida de marcha en vacío} = 0,3 \cdot 25 \cdot 8 \cdot 300 = 18.000 \text{ kilovatios-hora.}$$

Como quiera que la mayor parte de las centrales eléctricas exigen un pago adicional por cada kilovatio-hora de corriente devatada, se tendrá que adicionar este aumento para determinar las pérdidas efectivas. El consumo de corriente devatada no es mucho más pequeño que a plena carga; para el ejemplo antes mencionado el consumo de kilovatios devatados es de 43,5 kilovatios en vacío y de 49 kilovatios a plena carga. Por consiguiente, esta clase de servicio sirve solamente para compresores muy pequeños.

**CLASE DE SERVICIO II.**—Una vez obtenida la presión máxima, se para el grupo completo, reanudándose la marcha a determinada caída de presión. Las paradas y arranques se realizan automáticamente por interruptor de membrana y un reóstato accionado por

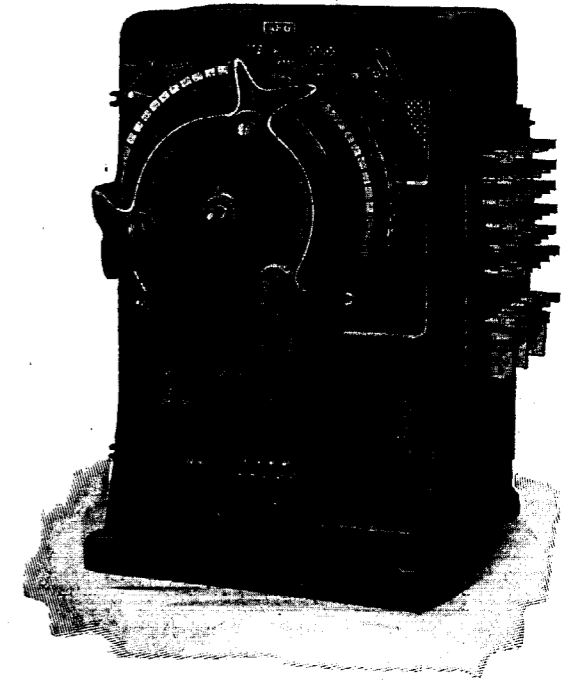


Fig. 3.ª—Reóstato automático con resistencias separadas (sin revestimiento de protección).

motor auxiliar. Se suprimen por completo las pérdidas de marcha en vacío; en cambio, hay que considerar las pérdidas en las resistencias de arranque. Esta clase de servicio se puede emplear si se trata de largos periodos de parada.

**CLASE DE SERVICIO III.**—Para reducir a un mínimo

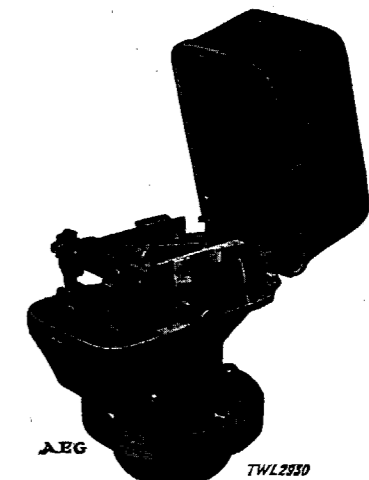


Fig. 4.ª—Interruptor de membrana (regulador de presión).

las pérdidas de arranque antedichas, se puede arrancar el compresor sin contrapresión, es decir, en vacío. Esto se logra mediante un electro-imán, que levanta una válvula durante la posición primera del reóstato, quedando en comunicación el depósito compensador y la llamada «regulación de desconexión» del compresor.

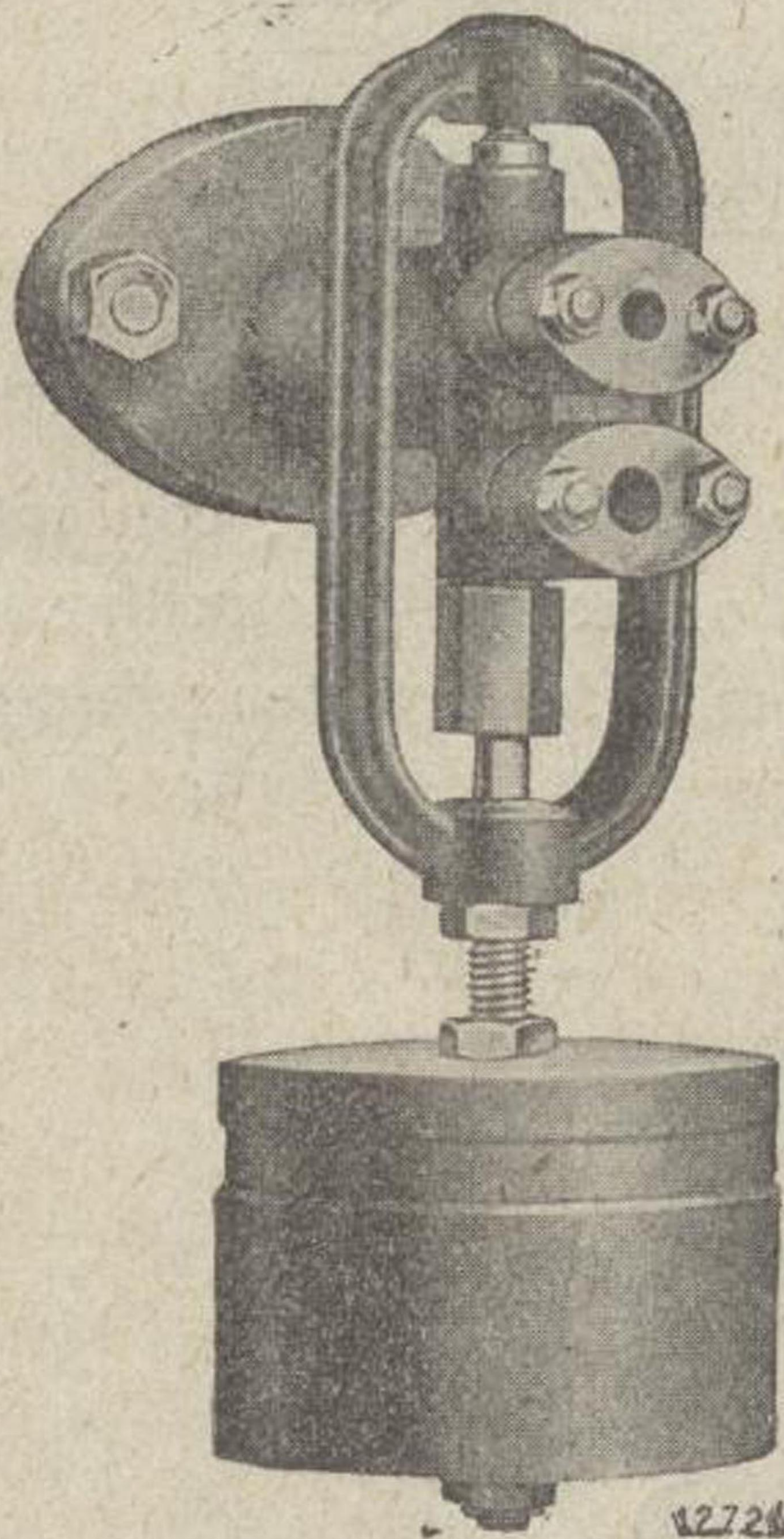


Fig. 2.<sup>a</sup>—Dispositivo para interrumpir el suministro de aire del compresor (maniobra por contrapeso).

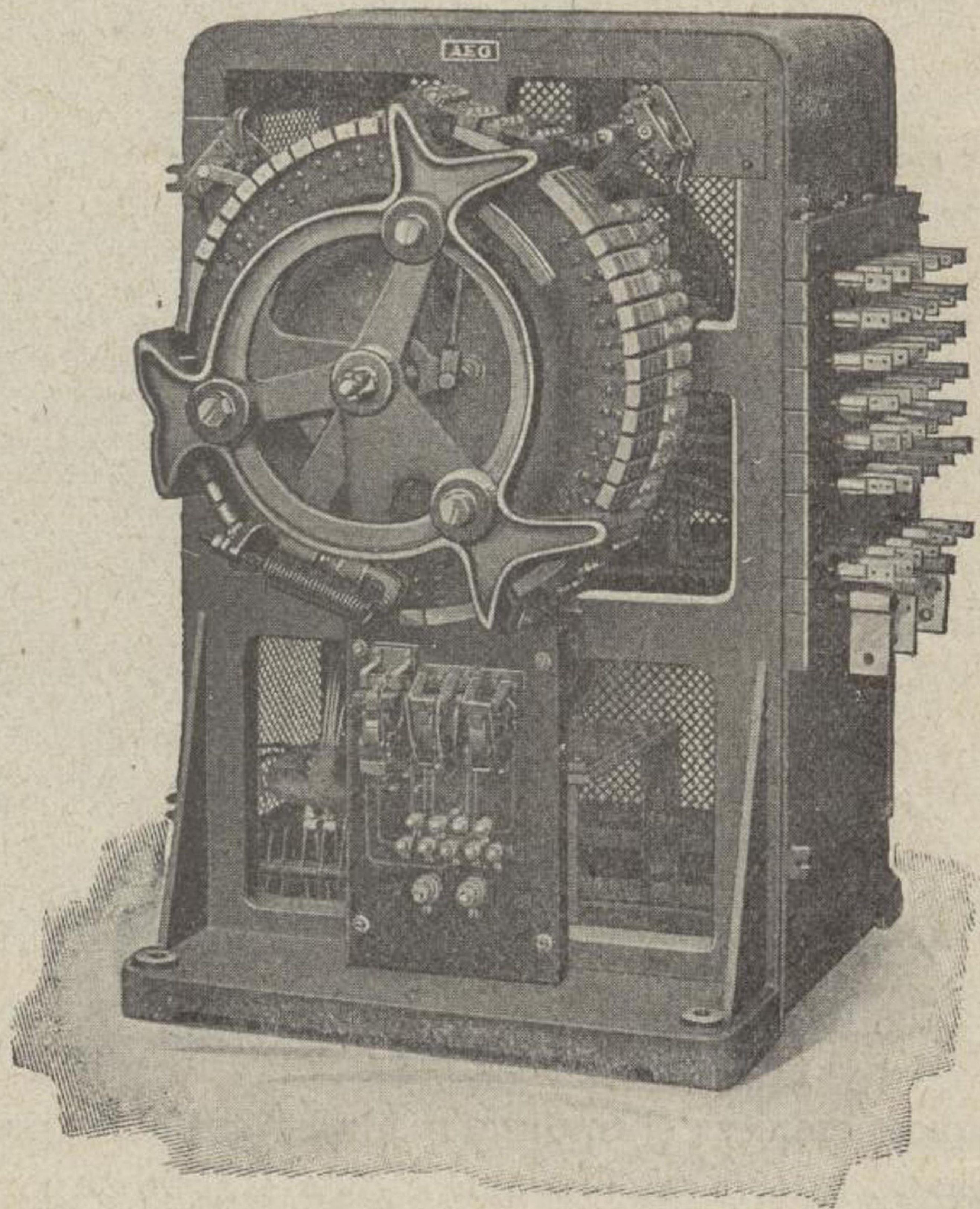
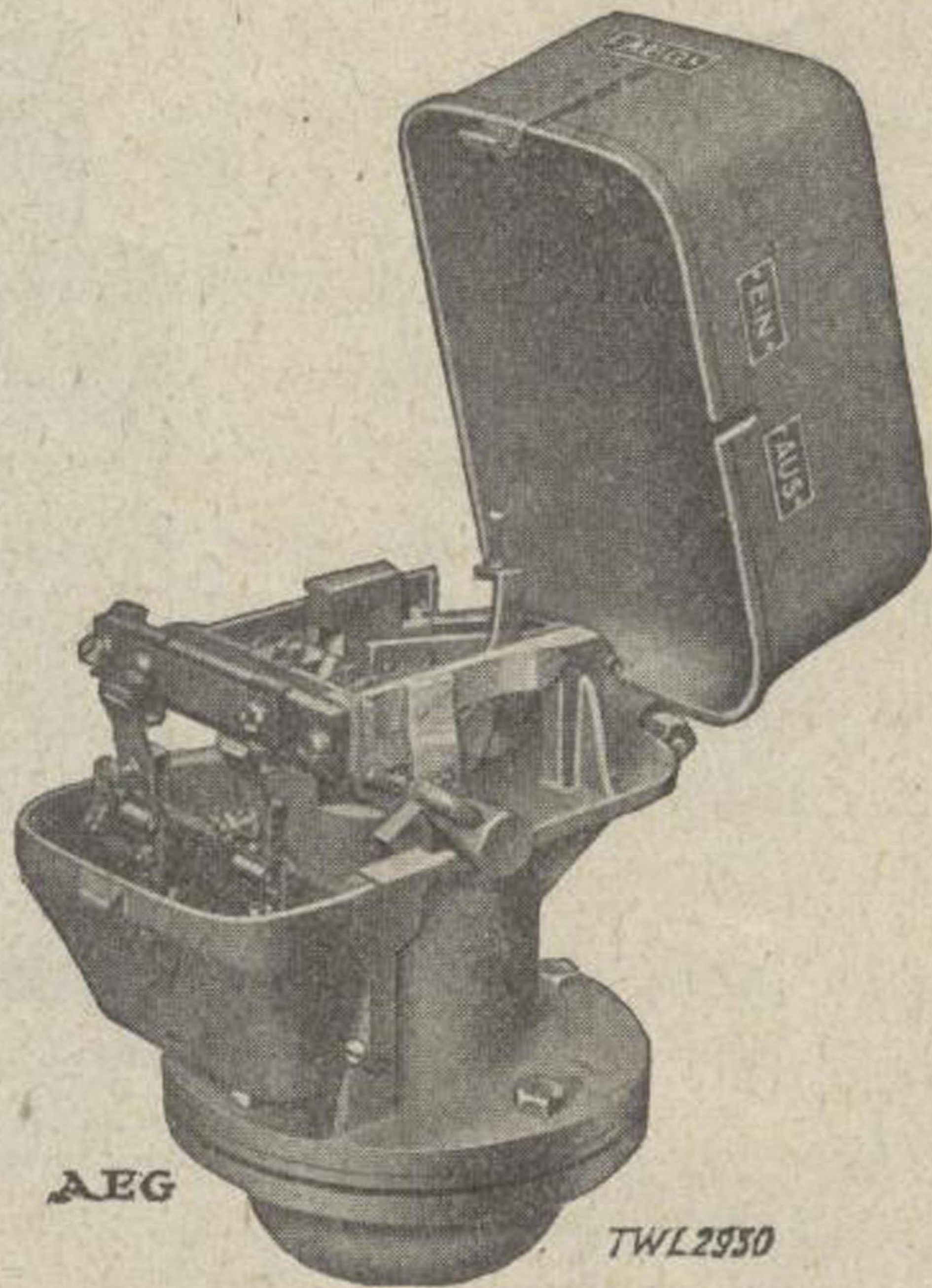


Fig. 3.a—Reóstato automático con resistencias separadas (sin revestimiento de protección).





F g. 4<sup>a</sup>—Interruptor de membrana (regulador de presión).

En la posición final del reóstato, es decir, una vez marchando el grupo á plena velocidad, el imán queda desconectado, cerrándose otra vez la válvula, y desde en-

ya muchísimos equipos durante muchos años. Este equipo se compone de:

El reóstato en vacío (fig. 3.<sup>a</sup>) con estrella de contacto,

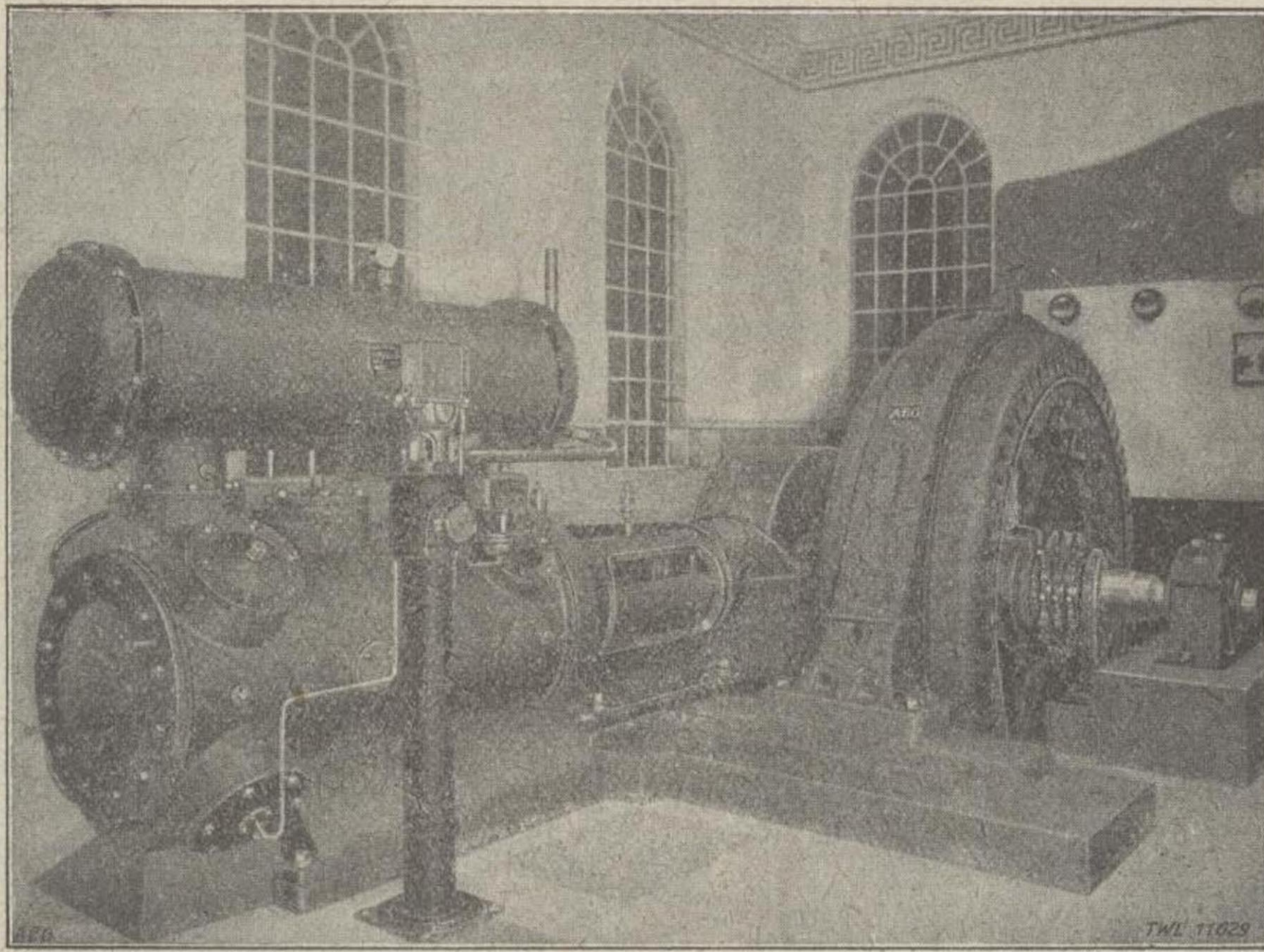


Fig. 5.<sup>a</sup>—Compresor en una cantera con dispositivo de maniobra en vacío, separado para montaje en el suelo.

tonces empieza el compresor á trabajar á plena presión. En tal caso, la pérdida para cada arranque importa solamente, por ejemplo: 0,3-0,4 kilovatios-hora para un

maniobrado por motor auxiliar; con interruptor principal á distancia ó interruptor auxiliar á distancia, que á su vez maniobra el interruptor principal á distancia,

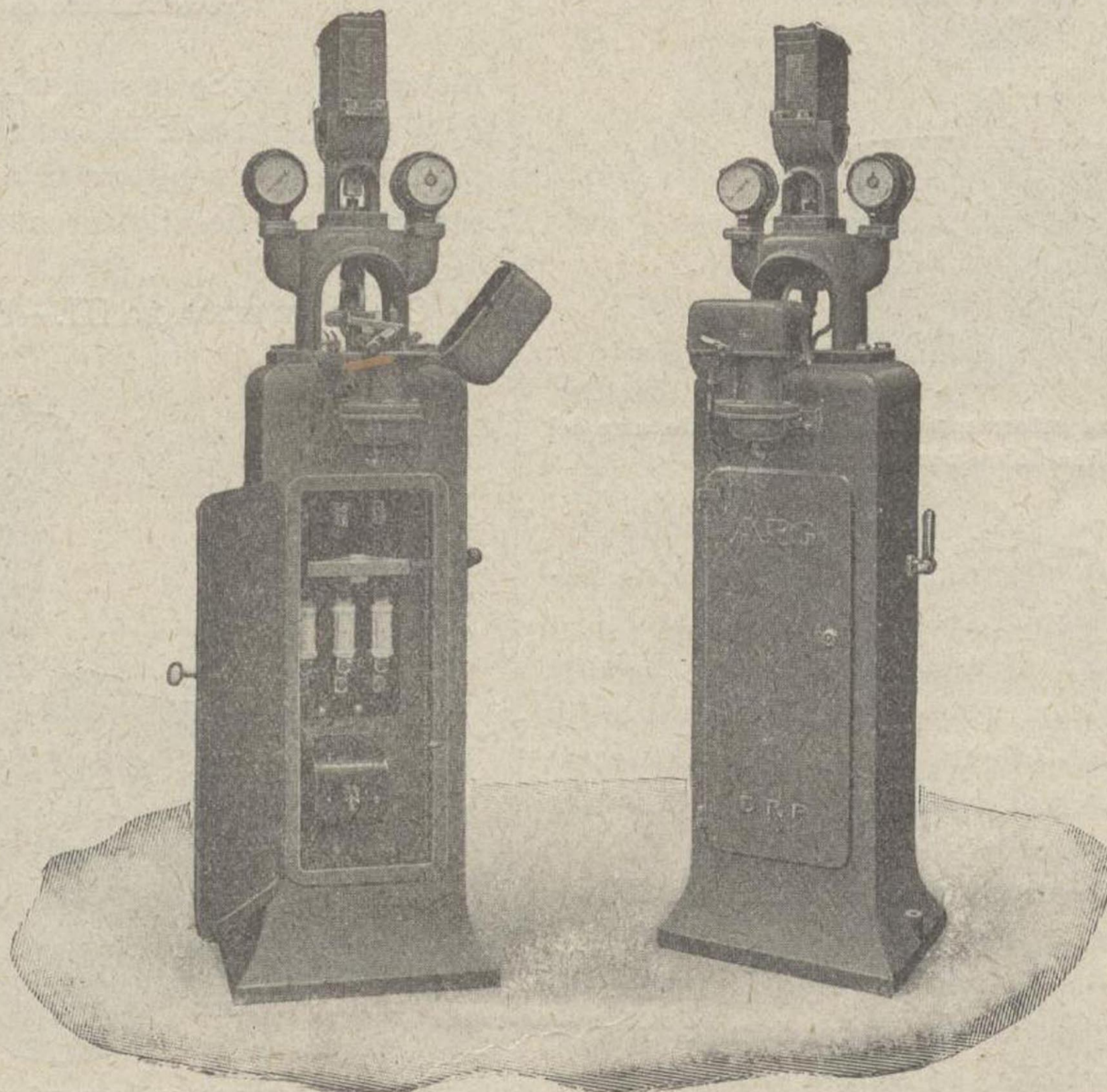


Fig. 6.<sup>a</sup>—Columna de aparatos é instrumentos.

motor de 100 kilovatios de consumo á plena carga. Para esta clase de servicio se ha desarrollado un dispositivo automático de arranque en vacío con elementos de maniobra patentados, habiéndose suministrado

colocado aparte para potencias grandes. Para potencias pequeñas, las resistencias de arranque están montadas en el mismo reóstato en vacío; para potencias mayores se prevé montaje separado.

En la posición final del reóstato, es decir, una vez marchando el grupo á plena velocidad, el imán queda desconectado, cerrándose otra vez la válvula, y desde en-

ya muchísimos equipos durante muchos años. Este equipo se compone de:

El reóstato en vacío (fig. 3.<sup>a</sup>) con estrella de contacto,

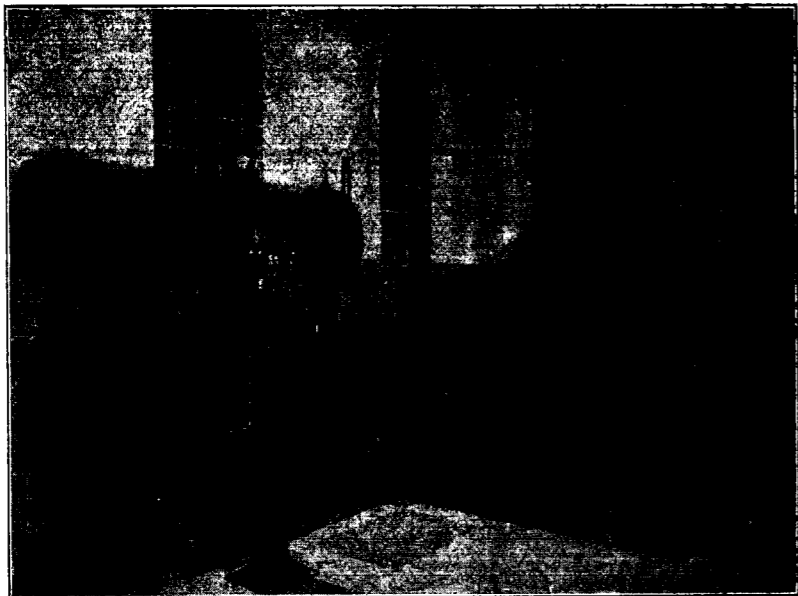


Fig 5.<sup>a</sup>—Compresor en una cantera con dispositivo de maniobra en vacío, separado para montaje en el suelo.

tonces empieza el compresor á trabajar á plena presión. En tal caso, la pérdida para cada arranque importa solamente, por ejemplo: 0,3-0,4 kilovatios-hora para un

maniobrado por motor auxiliar; con interruptor principal á distancia ó interruptor auxiliar á distancia, que á su vez maniobra el interruptor principal á distancia,

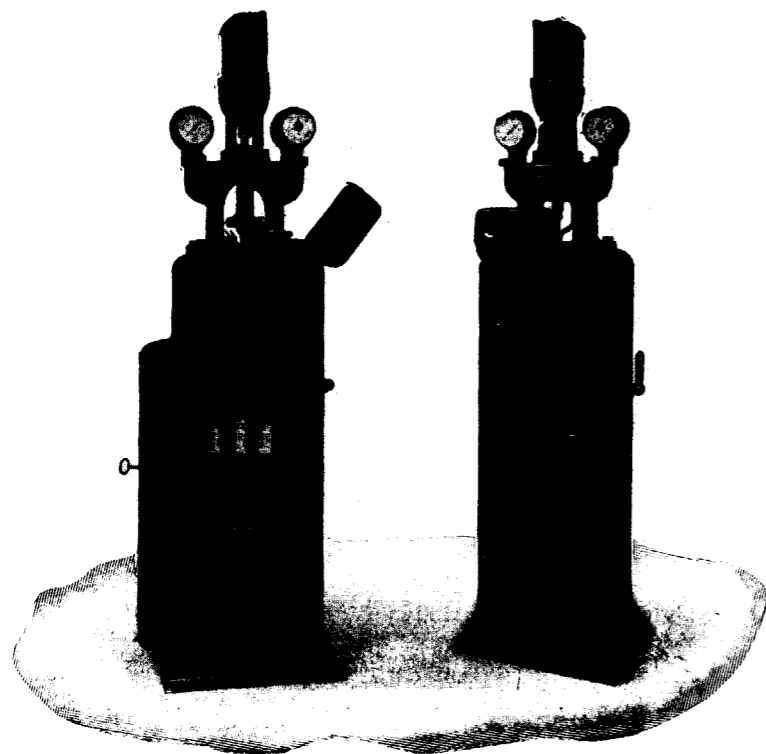


Fig 6.<sup>a</sup> Columna de aparatos ó instrumentos.

motor de 100 kilovatios de consumo á plena carga. Para esta clase de servicio se ha desarrollado un dispositivo automático de arranque en vacío con elementos de maniobra patentados, habiéndose suministrado

colocado aparte para potencias grandes. Para potencias pequeñas, las resistencias de arranque están montadas en el mismo reóstato en vacío; para potencias mayores se prevé montaje separado.

El interruptor de membrana, ó sea el regulador de presión (fig. 4.<sup>a</sup>), que conecta ó desconecta el interruptor principal ó auxiliar en dependencia de la presión de servicio. Se pueden ajustar las presiones de conexión ó desconexión para cualquier sobrepresión entre 1,5 y 8 atmósferas, é igualmente las diferencias de presión entre 1,3 y 3 atmósferas.

El dispositivo de arranque en vacío. Este se compone de la válvula de émbolo con imán de marcha en vacío; la fig 5.<sup>a</sup> muestra este dispositivo para colocación en el

de servicio y habiendo provisto el reóstato automático con volante á mano, resulta que en caso de avería, sin ninguna modificación se puede pasar á la clase de servicio I.

Y finalmente, el cuadro ó caja de maniobra con amperímetro é interruptor automático ó de palanca con cortacircuito.

Con el fin de unir todos los aparatos de maniobra é instrumentos de medida, se construye una columna de aparatos (fig. 6.<sup>a</sup>), que sustituye á un cuadro de manio-

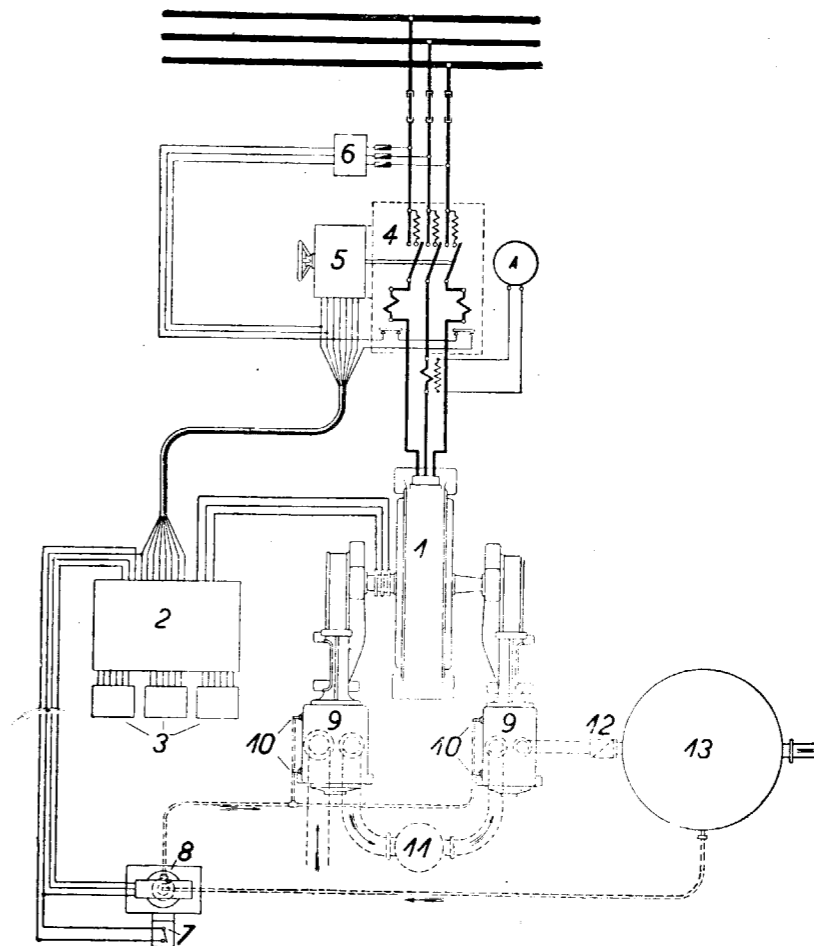


Fig. 7.<sup>a</sup>—Esquema de conexión de una instalación de compresor, con motor asinero de alta tensión y reóstato automático.  
1. Motor; 2. Reóstato automático; 3. Resistencias; 4. Interruptor en aceite con anteresistencia y desconexión primaria de máxima intensidad, y tensión nula; 5. Transformador auxiliar; 6. Interruptor de membrana; 7. Dispositivo de arranque en vacío é imán de marcha en vacío; 8. Cilindro del compresor; 9. Conexiones del dispositivo de interrupción del suministro de aire; 10. Refrigerador intermediario; 11. Válvula de retención ó de cierre; 12. Depósito compensador.

suelo, y la fig 6.<sup>a</sup> su combinación con la columna de aparatos. Las cámaras de válvulas están en comunicación con el depósito compensador y con el dispositivo de desconexión del compresor. Estando alimentado el imán de arranque en vacío por medio del primer contacto del reóstato, se levanta la válvula, dando paso al aire comprimido desde el depósito compensador hasta el dispositivo de desconexión del compresor, por consiguiente el compresor arranca sin carga, es decir, en vacío. Como quiera que el imán de arranque en vacío tiene disposición independiente de los otros elementos

bra para baja tensión. En estas columnas van colocados los siguientes aparatos:

El interruptor con cortacircuitos, ó mejor interruptor automático de máxima intensidad (hasta determinada intensidad), en la caja de fundición. El fondo de esta caja está abierto para el paso de los conductores eléctricos.

Un amperímetro, y para intensidades mayores el transformador de intensidad correspondiente.

Un manómetro.

El interruptor de membrana (fig. 4.<sup>a</sup>).

Y el dispositivo de arranque en vacío, mostrado en la *fig. 5.ª*, para colocación en el suelo.

Para esta clase de servicio III, el suministro del constructor del compresor no comprende el manómetro y la válvula auxiliar para el dispositivo de desconexión del compresor.

## DEPÓSITO COMPENSADOR

El contenido necesario del depósito compensador en instalaciones automáticas se calcula como sigue:

$$Q = \frac{A}{4 \cdot n \cdot d}$$

En esta fórmula significan:

Q = contenido del depósito y tuberías en metros cúbicos.

A = cantidad de aire aspirado en metros cúbicos por hora.

n = número de conexiones, siendo éste de 8-10 por

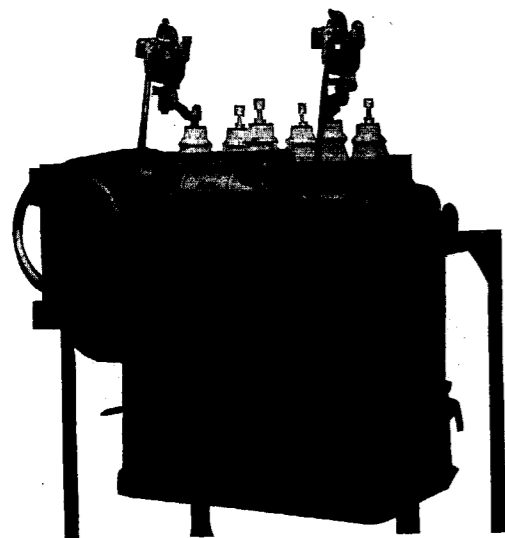


Fig. 8.ª - Interruptor de aceite accionado por motor auxiliar.

hora para potencias hasta de 70 kilovatios, y 6-8 por hora para potencias mayores.

d = diferencia de presión en atmósferas. Según hemos indicado, esta diferencia puede ajustarse para cualquier valor entre 1,3 y 3 atmósferas. Para instalaciones con una presión final de 7 atmósferas de sobrepresión, generalmente se admite una diferencia de aquella de aproximadamente 2 atmósferas, es decir, una vez obtenida la presión final de 7 atmósferas se para el grupo, reanudándose el trabajo automáticamente si la presión ha descendido a 5 atmósferas de sobrepresión.

## MANIOBRA AUTOMÁTICA PARA INSTALACIONES ANTIGUAS

Las instalaciones antiguas, con reóstato a mano que trabajan con poca economía, pueden ser equipadas posteriormente con reóstato automático. La condición única es la de que los anillos rozantes del motor sean suficientemente amplios para servicio continuo.

## MOTORES DE ALTA TENSIÓN

También los motores de alta tensión pueden dispo- nerse para arranque automático en vacío, y la *fig. 7.ª*

muestra el esquema de conexión de una instalación de compresor de émbolo con accionamiento por motor asincrónico de alta tensión. En estos casos se prevé un interruptor de aceite conectado automáticamente por motor auxiliar (*fig. 8.ª*), para el circuito del estator. La desconexión del interruptor se efectúa por un imán de desconexión ó la bobina de tensión nula.

Los instrumentos y aparatos de maniobra necesarios, conviene montarlos en un armario de maniobra, que además puede llevar los aparatos generales, tales como interruptor en aceite, amperímetro, contador, desconectador, etc.

## CIERRE DEL AGUA DE REFRIGERACIÓN

Si se desea ahorrar aceite ó agua de refrigeración durante las paradas, se necesita en cada caso una válvula de cierre accionada por aire comprimido, que se conectará en la tubería auxiliar, ésta conduce del dispositivo de arranque en vacío al compresor. La maniobra se realiza automáticamente por relés eléctricos.

También se pueden prever dispositivos que protegen al compresor contra una disminución, ó incluso contra el cese de la corriente de agua de refrigeración.

K. W. BORCK,  
Ingeniero.

(Continuará.)

## Sección oficial.

## Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

Los estudios del cuarto grupo se establecerán por el Ministerio á propuesta de cada Patronato y previo informe de la Junta central de Formación técnica, y los alumnos que los cursen habrán de reunir las condiciones que se establezcan en la Carta fundacional correspondiente.

Art. 18. La terminación, con aprovechamiento, de los estudios del cuarto grupo, dará derecho á un certificado en que se consigne dicha terminación; pero será necesario, además de un trabajo personal, pasar por examen ante un Tribunal mixto de profesores é industriales.

Art. 19. El personal docente de las Escuelas de Ingenieros Industriales será de tres clases: catedráticos numerarios, profesores auxiliares y profesores especiales, debiendo ser todos ingenieros industriales procedentes de cualquiera de las Escuelas de Madrid, Barcelona ó Bilbao.

Art. 20. Serán catedráticos numerarios los encargados de las enseñanzas obligatorias; ingresarán necesariamente por oposición, según lo establecido en el Estatuto de Enseñanza industrial, y devengarán desde ese momento una remuneración de 9.000 pesetas, aumentada en otras 1.000 en concepto de residencia, y creciendo dicha remuneración á razón de 2.000 pesetas cada cinco años de servicio. Dicha remuneración estará compuesta de dos partes; el sueldo y residencia consignados en el presupuesto y la percepción reglamentaria con cargo á la Caja del Cuerpo.

Art. 21. Serán profesores auxiliares los encargados de cooperar en los trabajos de los catedráticos numerarios é ingresarán por oposición, con una remuneración anual de entrada de 6.000 pesetas, aumentada en 500 por residencia

(1) Véase el número anterior.

y creciendo á razón de otras 1.000 por cada cinco años de servicio, en las mismas condiciones consignadas en el artículo anterior para los catedráticos.

Art. 22. Los profesores especiales encargados de las enseñanzas de los grupos tercero y cuarto serán propuestos por cada Patronato entre ingenieros industriales de reconocida práctica y competencia en la materia y que, á ser posible, ejerzan su profesión en la industria á que la misma se refiera, siendo preceptivo el informe de la Junta central.

Serán remunerados sus servicios en la forma y cuantía propuesta por el Patronato respectivo y aprobada por el ministro, previo informe de la Junta central de Formación técnica, con cargo á los fondos propios de cada Escuela.

Estos profesores lo serán por el tiempo que proponga la Junta central del Patronato respectivo y apruebe el ministro, y su función como tales profesores no dará á los interesados categoría administrativa alguna.

Art. 23. Los directores de las Escuelas de Ingenieros Industriales serán de libre designación del ministro, debiendo recaer el nombramiento en catedráticos numerarios y, en casos excepcionales, en ingenieros industriales ajenos á los Claustros de Profesores. El nombramiento tendrá cinco años de duración, pudiendo prorrogarse una sola vez por otro lapso igual de tiempo.

Los secretarios de las Escuelas de Ingenieros Industriales serán nombrados por el ministro y su designación recaerá en un profesor numerario propuesto por el director de la Escuela.

Los cargos de director y secretario tendrán la gratifica-

ción que se consigne en los presupuestos, aumentada en otra cantidad igual con cargo á la Caja del Cuerpo.

Art. 24. Además del personal docente á que se refieren los artículos anteriores podrán las Escuelas proponer á la Superioridad el nombramiento, por un curso, de los auxiliares meritorios que juzguen convenientes para el mejor servicio de las enseñanzas, debiendo recaer estos nombramientos en ingenieros, antiguos alumnos de cada Escuela, con hoja de estudios normal y conducta escolar intachable.

Art. 25. Asimismo habrá en las Escuelas de Ingenieros Industriales el personal de maestros prácticos necesarios para sus talleres y laboratorios.

Art. 26. El Profesorado numerario y auxiliar de una Escuela de Ingenieros Industriales formará el Claustro de Profesores ó Claustro ordinario de esta Escuela, y en él, representado por el director, recaerá la personalidad jurídica mencionada en el art. 6.º.

El Claustro ordinario será Cuerpo consultivo del Gobierno y del director de la Escuela, y tendrá las atribuciones siguientes:

1.ª Discutir y proponer á la Superioridad las modificaciones que deban, á su juicio, ser introducidas en los programas de ingreso.

2.ª Discutir y fijar los cuestionarios de las asignaturas de acuerdo con lo establecido en el art. 17.

3.ª Discutir los presupuestos de gastos y decidir la preferencia para la adquisición de libros y material de enseñanza, de laboratorio y talleres.

4.ª Emitir los dictámenes que la Superioridad, las Corporaciones ó particulares soliciten y designar los profesores que

## FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

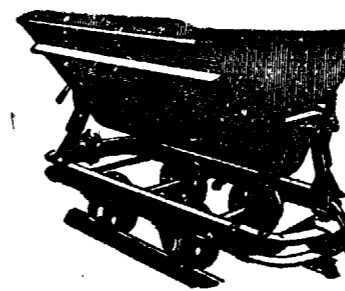
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



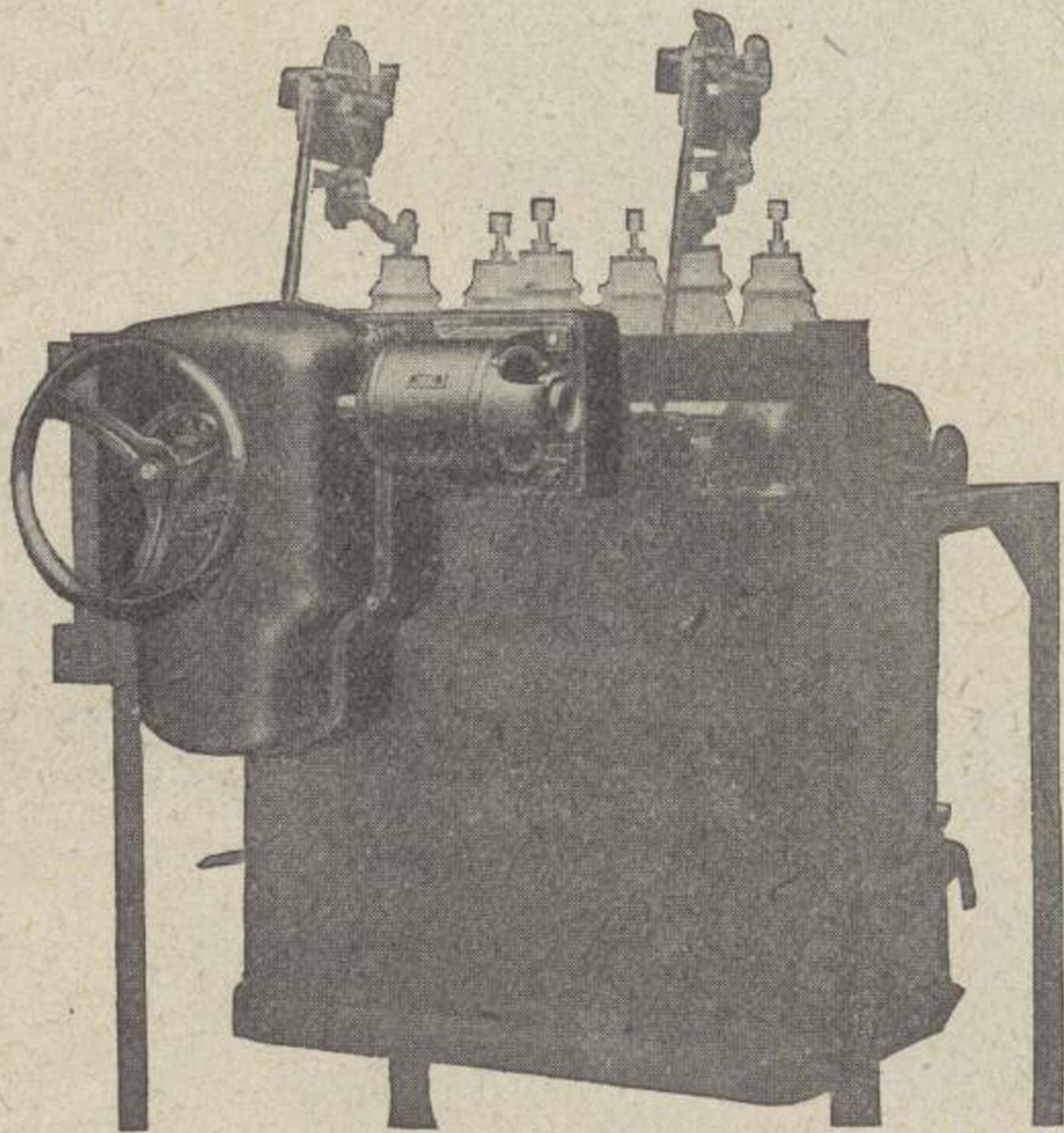


Fig. 8.<sup>a</sup> — Interruptor de aceite accionado por motor auxiliar.

BOLETIN  
núm. 630.

# Brown Boveri.

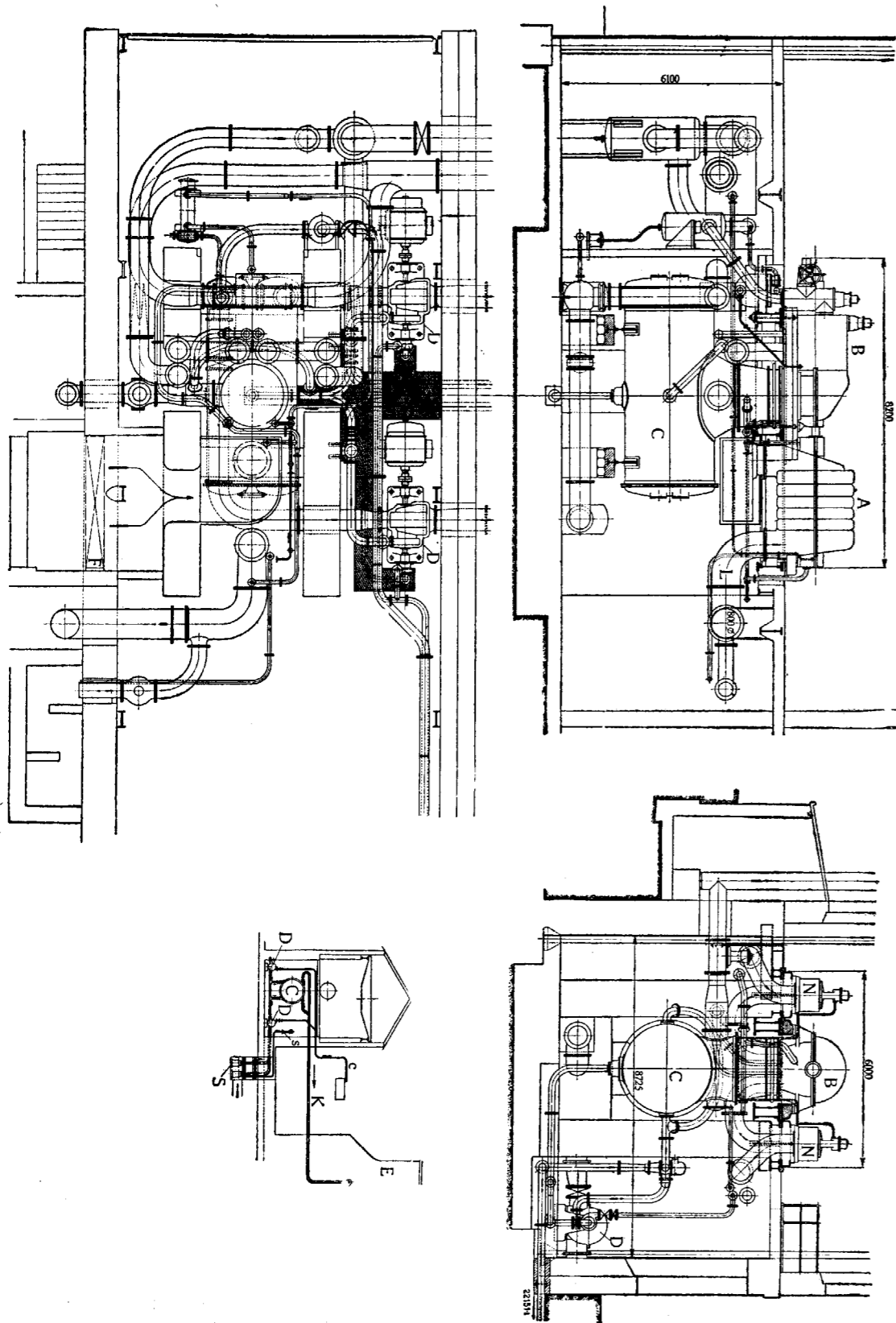
M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

## LA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI EN LAS GRANDES FABRICAS DE ACERO

- A Soplante centrífuga.
- B Turbina de vapor.
- C Condensador.
- D Grupos de bombas de condensación.
- E Torr. de refrigeración.
- F Conducho de salida de agua de condensación.
- G Conducho de salida de agua de condensación.
- H Inyector.
- I S Depósito de aspiración del agua de refrigeración.
- J Filtro para el aire.
- K Conducho de agua de refrigeración.
- L Válvula de admisión de vapor a baja presión.
- M Válvula de admisión de vapor a baja presión.
- N Válvula de admisión de vapor a baja presión.
- O Conducho de agua de refrigeración.
- P Conducho de agua de refrigeración.
- Q Conducho de agua de refrigeración.
- R Conducho de agua de refrigeración.
- S Conducho de agua de refrigeración.
- T Conducho de agua de refrigeración.
- U Conducho de agua de refrigeración.
- V Conducho de agua de refrigeración.
- W Conducho de agua de refrigeración.
- X Conducho de agua de refrigeración.
- Y Conducho de agua de refrigeración.
- Z Conducho de agua de refrigeración.

Fig. 8.ª. — Plano de conjunto de la soplante centrífuga de la fábrica de Brown Boveri (Inglaterra).



(Se continuará.)

han de realizar los estudios y ensayos necesarios á dicho fin, si á ello hubiere lugar.

5.ª Estudiar y determinar los viajes de prácticas que han de realizar los alumnos.

6.ª Proponer á la Superioridad la organización de enseñanzas de ampliación y de investigación científicas que considere útiles para la propia enseñanza ó para la industria.

7.ª Todas las demás que el presente Estatuto le confiere.

Los acuerdos del Claustro ordinario serán tomados en Junta de profesores, en la que tendrán voz todos los profesores de la Escuela y voto sólo los catedráticos numerarios.

Será presidente del Claustro de estas Juntas el director de la Escuela, y secretario el profesor que lo sea de la misma.

La Junta local de Enseñanza técnica de Bilbao intervendrá, como antes lo hacía la Junta de Patronato, en el nombramiento de personal y demás extremos que las vigentes disposiciones le confieren, y en la forma que dichas disposiciones determinan.

Art. 27. Todos los ingenieros industriales que residan en cada una de las zonas especificadas en el último párrafo de este artículo, podrán inscribirse para constituir el Claustro extraordinario de la Escuela correspondiente á dicha zona. Esta inscripción se anotará en el título correspondiente, facilitándose al interesado la oportuna cédula de inscripción.

Los derechos y deberes del Claustro extraordinario son: 1.º Todos los que las leyes acuerden á los Claustros extraordinarios de las Universidades.

2.º Proponer al Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria las modificaciones que deban introducirse en el plan

general de la carrera, exponiendo los fundamentos y ventajas de aquéllos para que dicho Ministerio resuelva, previo informe de los Claustros ordinarios de las Escuelas.

3.º Realizar cerca del Gobierno las gestiones que estime oportunas sobre las atribuciones de la carrera y cuantas consideren conducentes al engrandecimiento de la industria nacional.

4.º Proponer al Claustro ordinario y á la Junta central respectivos la inclusión de la enseñanza de algún punto, concreto en los cuestionarios de las asignaturas para que aquellos organismos estudien y el Ministerio decida sobre la conveniencia y posibilidad de atender esta indicación.

Los acuerdos se tomarán por mayoría entre los asistentes á la reunión del Claustro, y para que ésta sea válida será precisa la asistencia á la misma de la tercera parte de los ingenieros que constituyan el Claustro.

Será pre-idente del Claustro extraordinario el director de la Escuela correspondiente y secretario el que el mismo Claustro elija, por un período de cinco años.

Las zonas en que se considerará dividida España á los efectos de este artículo, serán: Escuela de Madrid: regiones de Andalucía, Murcia, Castilla la Nueva, Extremadura y Castilla la Vieja, excepto la provincia de Santander. Escuela de Bilbao: regiones de Navarra, Vascongadas, León, Asturias, Galicia y la provincia de Santander.

Art. 28. Los alumnos matriculados oficialmente en cada curso de una Escuela elegirán un representante, y comunicarán al director el nombre del que haya sido objeto de esta elección. Los alumnos así designados serán convocados por el director para que asistan con voz y sin voto á las Juntas en que se trate del cuadro horario de las clases orales y prácticas, al que han de ajustarse unas y otras durante el año, á la modificación de este horario ó á la formación de cuadro de los exámenes complementarios.

Quando tres, al menos, de dichos representantes deseen hacer manifestaciones en Junta de profesores sobre algún tema que se refiera á la marcha de la Escuela, lo pondrán, por escrito, en conocimiento del director, manifestando el asunto que deseen tratar, y si la mayoría de los profesores numerarios asistentes a la primera Junta que se celebre después de la petición lo estima oportuno, el director los convocará para asistir á la Junta próxima en la parte que se discuta este punto, que deberá figurar en la citación correspondiente.

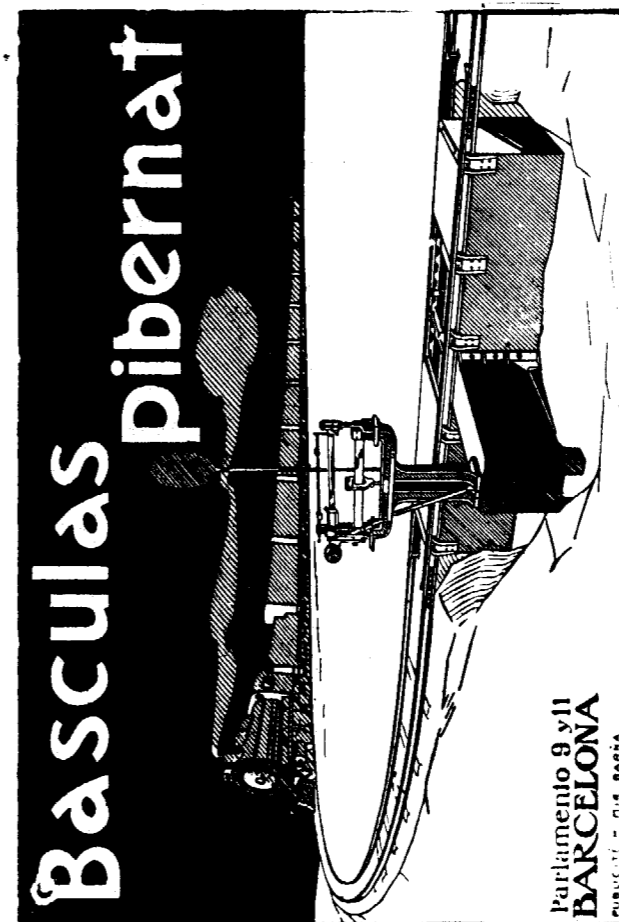
Estos alumnos tendrán también derecho á asistir con voz y sin voto á las reuniones del Claustro extraordinario de la Escuela en que estén matriculados.

Art. 29. Los fondos para cubrir las atenciones de todo género de las Escuelas de Ingenieros Industriales procederán de tres orígenes:

a) De las cantidades que con ese fin se consignen para las Escuelas de Madrid y Barcelona en los presupuestos generales del Estado.

b) De las que para sostener las Escuelas de Bilbao y Barcelona consignen en sus presupuestos respectivos las Diputaciones de aquellas provincias y los Ayuntamientos de sus capitales.

(Continuará.)



## Variedades.

La producción hullera y metalúrgica belga en 1928. —La producción carbonera en el año último llegó á tonela-

das 27.542.780, contra 27.573.600 en 1927 y 22.841.520 en 1913. La cantidad producida ha disminuido en 31.000 toneladas; pero conviene observar que los *stocks* se redujeron de 1.847.180 toneladas en 31 de Diciembre de 1927, á 1.087.930 toneladas en igual fecha de 1928, ó sea en 759.000 toneladas.

Corresponde como siempre el máximo de producción á la cuenca de Charleroi (28 al 30 por 100) siguiendo después las de Lieja (22 por 100), Mons (20 á 22 por 100), Centro, (16 á 18 por 100), Limburgo (11 á 12 por 100) y Namur (1 á 2 por 100).

El número total de obreros se elevó á 159.570 de los cuales se emplearon 21.731 en el arranque, 90.591 en los restantes trabajos del interior y 47.248 en la superficie.

El rendimiento medio por jornada arroja en las diferentes cuencas las siguientes cifras:

	Por picador.	Por obrero de interior.	Por obrero de interior y superficie.
	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.
Mons.....	3.551	772	544
Centro.....	4.351	879	625
Charleroi.....	4.468	875	575
Namur.....	4.027	981	676
Lieja.....	4.357	742	525
Limburgo.....	6.157	785	568

La producción de cok ha excedido sensiblemente á la del año precedente, pues mientras en 1927 se obtuvieron 5.396.520 toneladas, en 1928 se llegó á 5.926.600. Conviene observar que la producción de cok en 1913 fué solamente de 3.522.960 toneladas.

La producción siderúrgica de Bélgica en 1928, se elevó á 3.905.320 toneladas de fundición, 3.820.910 toneladas de acero bruto y 3.378.490 toneladas de aceros acabados, contra 3.751.440, 3.604.820 y 3.062.220 toneladas respectivamente, en 1927.

Por último, las fábricas de zinc han producido 209.280 toneladas, contra 201.630 en 1927 y 204.228 en 1913. Es el primer año en que se ha sobrepajado la producción de zinc de antes de la guerra.

**Propiedades de los carbones coquizables.**— En el *Glückauf* del 11 y 18 de Agosto último, M. Damm se ocupa de tan interesante asunto, dando normas para el ensayo de determinadas propiedades de los carbones. Generalmente, para determinar el valor de un carbón coquizable, se recurre al procedimiento de Meurice, determinando el poder aglutinante por el número máximo de volúmenes de arena que puede admitir un carbón para formar un botón todavía resistente. Este método está sujeto á numerosos errores si no opera siempre la misma persona. Además, las condiciones de calefacción de la mufla en que se trabaje no corresponden á las de un horno de cok. Al efecto, M. Damm ha construído un pequeño horno eléctrico que permite estudiar más á fondo los carbones. En estos hornos la temperatura se regula á voluntad, y una aguja unida á un cuadrante y colocada sobre el carbón, permite medir el aumento de volumen de él y su fuerza de dilatación, permitiendo dibujar igualmente el diagrama de destilación de cada carbón. Estos diagramas, que son de un alto interés, permiten comprobar que el aumento de volumen varía considerablemente de un carbón á otro. Este aumento de volumen favorece, hasta cierto límite, el saurado y porosidad del cok. La curva de dilatación comienza cuando el carbón ha llegado á su temperatura de reblandecimiento y cesa cuando se empieza á

transformar en semicok. La presión que hace el carbón al hincharse se mide, colocando el peso necesario, en un platillo convenientemente dispuesto, para que no varíe la indicación en el cuadrante.

También es muy interesante determinar el diagrama de destilación del carbón. Esta no puede empezar antes del reblandecimiento del carbón sin comprometer la calidad del cok. Es preciso, pues, que el horno sea puesto rápidamente á esta temperatura, que oscila entre 400 y 450°. Los carbones que tienen una destilación anticipada pierden una parte del betún que forma el aglutinante.

Cuando se hace el ensayo de reactividad de un cok se comprueba que ésta es tanto más débil cuanto el carbón hincha más. Estos ensayos son muy interesantes, pues permiten hacer mezclas apropiadas para corregir los defectos de ciertos carbones. Por otra parte, los carbones que destilan rápidamente deben ser tratados en cámaras estrechas á fin de adquirir rápidamente una temperatura elevada.

**La electrificación ferroviaria en Europa.**— La revista *Wasserschafft und Wasserwirtschaft* publica un cuadro comparativo del estado de electrificación ferroviaria de los distintos países de Europa, con detalles de su extensión, porcentaje con relación al total y tipo de corriente que se utiliza, según el cual, Italia lleva electrificados 1.600 kilómetros con un porcentaje de 7,7 por 100 de la totalidad de la red, utilizando corriente trifásica; Suiza cuenta con 1.536 kilómetros de red electrificada con un 26,2 por 100 de su totalidad, empleando corrientes monofásicas; Alemania, 1.445 kilómetros con el 2,7 por 100 y corriente monofásica; Francia tiene 1.060 kilómetros con un 2 por 100, usando corriente continua y monofásica; Suecia, 926 kilómetros con el 5,9 por 100 y corriente monofásica; Austria, 622 kilómetros, 9,4 por 100 y corriente monofásica; España, 166 kilómetros, 1,1 por 100 y corriente continua y monofásica; Hungría, 143 kilómetros, 1,5 por 100 y corriente continua; Inglaterra, 130 kilómetros con el 0,3 por 100 y corriente continua y monofásica, y Holanda, que figura con 115 kilómetros con el 3,3 por 100 de su red total y corriente continua.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## SE VENDE UNA LOCOMOTORA

para vía de 0,75 m., con tres ejes acoplados de 14 toneladas de peso en vacío, en muy buen estado.

Para conocer características y condiciones, dirigirse al Director de las Minas de Moreda y Santa Ana, de la Sociedad Industrial Asturiana. *MOREDA (Oviedo)*.

**CARBONYL** el mejor producto para la conservación de la madora, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** — Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Benería (Gulpúzcoa).

## Importante casa inglesa

muy conocida y especializada en la construcción de martillos perforadores y picadores de todas clases y en aguzadoras neumáticas, desea representantes activos y bien introducidos en las principales regiones mineras. Dirigirse á la REVISTA MINERA Y METALÚRGICA bajo el núm. 10.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre ha estado animado esta semana mejorando las cotizaciones del *standard*. La actividad en la industria del automóvil, gran consumidora de cobre, es extraordinaria; durante el mes de Enero se han construído en América 400.000 unidades, contra 241.000 en el mismo mes del año anterior y aunque es posible que no continúe esta actividad, por ahora, es de esperar que se sostengan los precios de este metal.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 77.16.3 á £ 77.18.9 al contado y de £ 77.11.3 á £ 78.12.6 á tres meses. Las clases refinadas también están firmes, haciéndose el *best selected*, de £ 81.15 á £ 83; el electrolítico, de £ 84 á £ 84.10; las barras para alambre, á £ 84.10. y las chapas, á £ 108.

**Estaño.**—La semana pasada ha sido muy desigual por lo que respecta al mercado del estaño habiéndose hecho transacciones en muy pequeña escala y con precios bastante más bajos. En los Estados Unidos, lo mismo que en el Continente, se han hecho muy pocos negocios y esto, naturalmente, ha repercutido desfavorablemente en las cotizaciones.

En Londres se ha cotizado de £ 220.10 á £ 220.12.6 al contado y de £ 221.10 á £ 221.12.6 á tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado muy fuerte. Los consumidores nacionales han hecho pocos pedidos, pero se ha negociado mucho con el Continente y especialmente con Rusia. En América también ha sido grande la actividad y los precios han avanzado 15 puntos, cotizándose á 6,95 c. En Londres cierra á £ 23.15 en ambas posiciones.

**Zinc.**—Este mercado ha estado muy encalmado y á pesar de la regular demanda de los galvanizadores, los precios permanecen invariables á £ 26.5 en ambas posiciones. En Nueva York los precios continúan también invariables á 6,70 c.

**Plata.**—Después de algunos mejores negocios durante la semana, los precios reaccionaron algo, pero al final de ella han vuelto á decaer y cierra á 25 3/4 en ambas posiciones.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 40. Crudo, £ 34. Mineral, del 60 por 100, 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 á £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f., puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2

**Molibdenita.**—De 34. s. á 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada.

da c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 26 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 18 s. 3 d. á 18 s. 9 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 24 á 25 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 <sup>7</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín á 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (22 de Febrero), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 77.17.6
— Electroлитico	84. 0.0
— Best selected	51.15.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado	22.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	22.10.0
— — — — — barritas	22.10.0
Plomo español	23.15.0
Plata (Cotización por onza)	pen. 25 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre	£ 29. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 á 48
Pletinas y lantás, id., id.	De 41 á 48
Flejes, id., id.	De 56 á 68
Angulos y T.	De 43 á 47
Cortadillos para clavo	De 43 á 52
Idem para herraje	De 53 á 57
Passamanos	50

	Pesetas por 100 kilogramos.
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros	41
Idem de 180 á 240 id.	41
Idem de 250 á 320 id.	41
Hierros en U de 90 á 140 milímetros	41
Idem id., de 180 á 240 id.	48
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 x 6 milímetros y más	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	} 41 pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m)	
Cribado (de 80 á 50 m/m)	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m)	} 31 —
Avellana (de 25 á 15 m/m)	
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m)	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m)	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m)	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18 20	112,50 —
Idem 14/16	104,00 —
Idem 10/12	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	690,00 —
Idem de sosa, 15/16	335,00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	850,00 —
Idem id. id. menudos	830,00 —
Idem de hierro	120,00 —
Superfosfatos 18/20	110,00 —
Idem 13/16	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70438.

**REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA**

**SUMARIO**

**Sección científico-industrial:** La prospección sísmica en España. —Accionamientos eléctricos de compresores de émbolo por motores trifásicos.—**Variedades.** **Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**LA PROSPECCION SISMICA EN ESPAÑA (1)**

El empleo de los métodos sísmicos de investigación del subsuelo se funda en la medición de la velocidad de propagación de las ondas elásticas artificiales á través de las diversas capas que le constituyen.

Cada grupo de rocas está caracterizado por una cier-

tas velocidades se determinan experimentalmente construyendo las curvas domocónicas correspondientes á perfiles determinados, elegidos sobre el terreno. Para ello se busca un lugar adecuado para producir las explosiones de dinamita, y á partir de él se colocan los sismógrafos, cuatro ó cinco, por ejemplo, en línea recta y á distancias fijas, medidas con una cinta métrica. Se empieza por colocarlos á pequeña distancia mutua, que puede oscilar entre 25 y 100 metros, que se aumentan después progresivamente. Cuando están muy próximos, las ondas que llegan primero son las superficiales y á medida que se alejan van siendo impresionados por las que alcanzan profundidades cada vez mayores. No hay relación fija entre la distancia del sismógrafo al barreno y la profundidad alcanzada por las ondas sísmicas. Próximamente varía entre 1/3 y 1/5, correspondiendo el primer valor para las distancias epicentrales inferiores á 1.000 metros y el segundo para las que alcanzan 10 kilómetros.

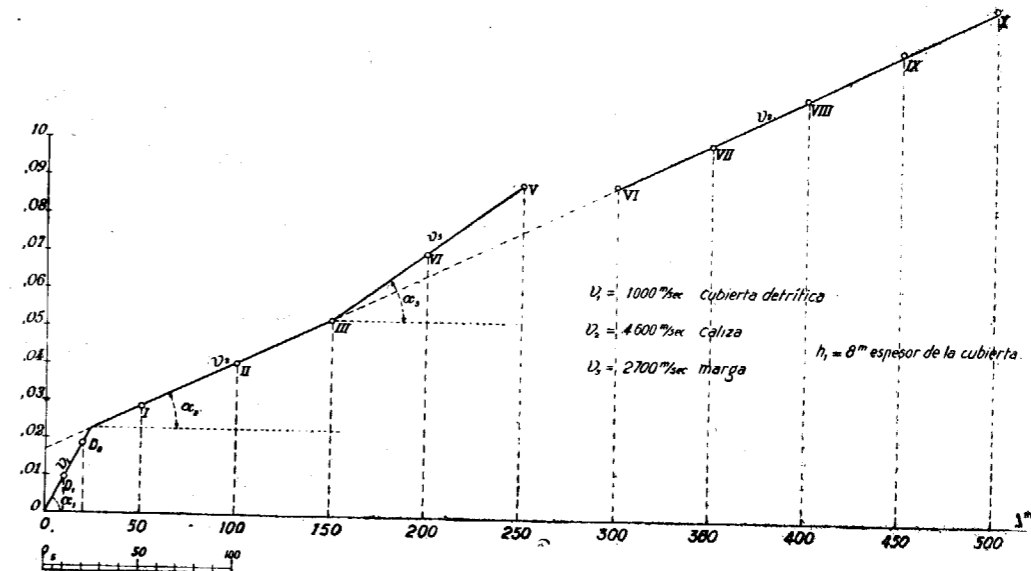


Fig. 1.a. — Investigación sísmica en Leva (Burgos). Curva domocónica de la línea VII-b.

ta velocidad de propagación de las ondas sísmicas, independiente de su edad geológica, con arreglo á la clasificación siguiente:

I. Terraplenes artificiales, rellenos, etc.	400 m'segundo.
II. Arenas, gujarrosneitos, mantos producidos por la erosión, secos	500 á 800 —
III. Idem id. id., húmedos	1.000 á 1.300 —
IV. Arcilla, arenisca arcillosa	1.800 —
V. Margas calizas flojas, areniscas con gujarros, areniscas calizas débiles	2.200 á 2.400 —
VI. Arenisca con cemento calizo	2.800 á 3.500 —
VII. Margas calizas, areniscas calizas, pizarras arcillosas diversas	3.200 á 3.800 —
VIII. Caliza, dolomía, yeso, sal, rocas metamórficas y masas eruptivas	4.500 á 6.000 —

(1). Conferencia pronunciada en la Universidad Central, de Madrid, el día 17 de Enero de 1929, por el ingeniero vocal del Instituto Geológico y Minero de España D. José G. Siñeriz.

Tomando como abscisas las distancias medidas con la cinta, y como ordenadas, los tiempos de la llegada de la primera onda á cada estación deducidos de los sismogramas, construimos, por puntos, la curva mencionada.

Como ejemplo, construiremos la curva domocónica correspondiente al perfil núm. 7 de la investigación sísmica del anticlinal de Leva, mandada efectuar por el Instituto Geológico y Minero de España. (Fig. 1.a).

Los cinco sismógrafos empleados, se colocaron en dos posiciones. En la primera, se les situó á la distancia mutua de 50 metros, á partir del lugar elegido para la explosión, de manera que ocupaban una línea de 250 metros de longitud.

En la segunda, se colocaron á continuación, de la misma manera, hasta los 500 metros.

En la explosión primeramente efectuada, se obtuvieron los cinco sismogramas, correspondientes á los aparatos empleados, en los que además está señalado el momento en que aquella se produjo. Las distancias entre este punto y las de la llegada de las ondas á cada sismógrafo, son las ordenadas correspondientes á las



abscisas de 50, 100, 150, 200 y 250 metros. De la misma manera se determinaron las cinco siguientes.

Como estudio previo para determinar la velocidad correspondiente a la cubierta detrítica que forma la superficie del suelo, se había colocado los sismógrafos I y II a 10 y 20 metros del origen, obteniéndose los sismogramas correspondientes, por la explosión de una pequeña cantidad de dinamita. De ellos se dedujeron las ordenadas  $D_1$  y  $D_2$ .

Uniendo el origen con los puntos  $D_1$  y  $D_2$ ; los I, II, III, IV y V, por medio de una línea, y los VI, VII, VIII, IX y X, por otra, obtenemos la representación gráfica de la curva dromocrónica. De su examen deducimos que presenta dos codos, y por consiguiente, tres velocidades distintas, correspondientes a los valores de cotang  $\alpha_1$ , cotang  $\alpha$ , y cotang  $\alpha_2$ , iguales, respectivamente, a 1.000, 4.600 y 2.700 metros por segundo. La primera de ellas, sólo se manifiesta hasta los 25 metros del origen; la segunda, desde este punto hasta los 150, y

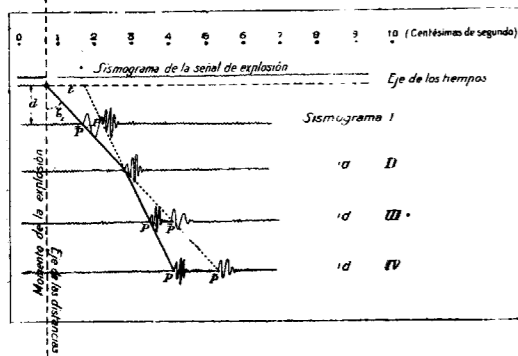
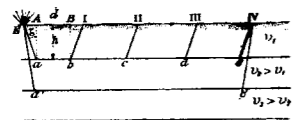


Fig. 2.ª

posteriormente, desde los 300 hasta los 500 metros, y la tercera, solamente desde los 150 hasta los 250.

Este resultado está exactamente de acuerdo con la estructura geológica del terreno, conocida por un sondeo efectuado. En él se ve que las margas afloran, bajo las calizas, precisamente en el trozo, cuya velocidad tiene el valor de 2.700 metros por segundo, y que antes y después del mismo, el subsuelo está constituido por las calizas a las que corresponde la velocidad de propagación de las ondas sísmicas de los 4.600 metros por segundo encontrados.

Como la cubierta detrítica tiene un espesor muy reducido, pues sólo alcanza hasta 8 metros, la velocidad de propagación correspondiente, sólo puede manifestarse hasta la pequeña distancia deducida de la curva.

**DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE UNA CAPA HORIZONTAL.**—Empezaremos por estudiar el problema de la determinación de la profundidad de una capa horizontal, colocada sobre otra de análoga posición, cuyas velocidades de propagación de las ondas elásticas sean  $v_1$  y  $v_2$ , respectivamente, siendo  $v_1$  mucho me-

nor que  $v_2$ . Supongamos que empleamos cuatro sismógrafos colocados en las posiciones I, II, III y IV de la fig. 2.ª, y sea E el emplazamiento de la explosión. Designemos por  $h$  la profundidad de la primera capa ó grupo de capas de condiciones elásticas idénticas, y por  $\gamma$  el ángulo que el rayo sísmico incidente y reflejado forman con la normal a la superficie. Por las leyes de la refracción de los rayos sísmicos, análogas a la de los luminosos, se verifica:

$$\frac{v_1}{v_2} = \text{sen } \gamma \quad v_1 = v_2 \cdot \text{sen } \gamma; \quad v_2 = \frac{v_1}{\text{sen } \gamma}$$

Ya hemos dicho (1) que las ondas sísmicas llegan a los sismógrafos directamente y también después de experimentar dos refracciones, en la superficie de separación de los estratos de distintas propiedades elásticas. De modo que en el sismógrafo I se registra un ímpetu correspondiente a la onda individual P, que se propaga por la superficie, y otro posterior, si el sismógrafo está situado lo suficientemente cerca del origen, que corresponde a la onda normal P, que ha seguido el camino E a b I. Estos dos ímpetus se representan esquemáticamente en el sismograma I. A una cierta distancia de E, por ejemplo, en la posición II, el rayo E I II llegará a la vez que el E a b c II, puesto que la velocidad media del último va aumentando con el recorrido a b c a la velocidad  $v_2$ .

En el sismógrafo correspondiente sólo se apreciará un ímpetu, que corresponde a las dos ondas. En la posición III, el rayo E a b d III llegará primero que el E I II III, y lo mismo sucederá en la IV, como hacen ver los correspondientes sismogramas.

Si las condiciones elásticas de las capas permanecen constantes y todos los sismogramas están referidos al mismo momento inicial, bastará unir los distintos ímpetus mencionados por un trazo continuo que representará la curva dromocrónica correspondiente. Su codo se presenta en  $T_1$ . Prolongando la segunda rama hasta el eje de los tiempos, intercepta en él un cierto tiempo  $t$ , que nos sirve para determinar la profundidad  $h$ .

Designemos por  $d$  la distancia E A B I. El tiempo  $T_1$  que necesita el rayo sísmico para recorrerla será

$$T_1 = \frac{d}{v_1}$$

El tiempo  $T_2$ , necesario para que efectúe el recorrido E a b I, será

$$T_2 = \frac{Ea}{v_1} + \frac{bI}{v_1} + \frac{ab}{v_2} = 2 \frac{Ea}{v_1} + \frac{d - (Ea + bI)}{v_2}$$

$$Ea = bI = h \text{ tang } \gamma = h \frac{\text{sen } \gamma}{\text{cos } \gamma} = h \frac{\text{sen } \gamma}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}}$$

$$Ea = bI = \frac{h}{\text{cos } \gamma} = \frac{h}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}}$$

puesto que  $h = Ea \text{ cos } \gamma$

Substituyendo estos valores en la expresión de  $T_2$ , tendremos

(1) Los Métodos geofísicos de Prospección, por José G. Siñeriz (actualmente en prensa).

$$T_2 = \frac{2h}{v_1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}} + \frac{d - 2h \text{ sen } \gamma}{v_2 \sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}} = \frac{2h}{v_1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}} + \frac{d}{v_2} - \frac{2h}{v_2}$$

$$\frac{\text{sen } \gamma}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}} = \frac{2h}{v_1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}} + \frac{d}{v_2} - \frac{2h}{v_1}$$

$$\frac{\text{sen}^2 \gamma}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}} = \frac{d}{v_2} + \frac{2h}{v_1} \frac{(1 - \text{sen}^2 \gamma)}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}} = \frac{d}{v_2} + \frac{2h}{v_1} \sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}$$

El tiempo  $t$  interceptado en el eje por la segunda rama de la curva corresponde a la distancia  $d = 0$ , luego será

$$t = \frac{2h}{v_1} \sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma} = \frac{2h}{v_2} \frac{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}}{\text{sen } \gamma}$$

en función de  $v_1$  ó bien de  $v_2$ ;

ó bien en función de  $v_1$  y  $v_2$

$$t = \frac{2h}{v_1} \sqrt{1 - \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2}$$

De aquí se deduce la potencia  $h$ , cuyo valor será

$$h = \frac{t}{2} \cdot \frac{v_1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2}}$$

En la práctica se hace el radical

$$\sqrt{1 - \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2}$$

igual a la unidad por ser pequeño el valor de  $\frac{v_1}{v_2}$  como condición previa y mucho menor, por consiguiente, el de su cuadrado, con lo que la potencia buscada  $h$  resulta

$$h = \frac{t}{2} \cdot v_1 = \frac{t}{2} \cdot \text{cotang } \alpha_1.$$

Por lo tanto, para encontrar la profundidad a que se ha verificado la refracción, ó sea la potencia del primer grupo de capas, basta construir la curva dromocrónica, determinando el codo que une sus dos ramas.

Con esto podemos medir  $\frac{t}{2}$  y cotang  $\alpha_1$ .

Como sólo nos interesa la parte de la curva señalada en la figura con trazo lleno, no es indispensable determinar los segundos ímpetus de cada sismograma y entonces podemos emplear amortiguamientos fuertes y hasta llegar al límite de aperiodicidad, consiguiendo eliminar la influencia de las oscilaciones propias de los sismógrafos.

El procedimiento indicado se aplica de la misma manera para determinación de las potencias de las capas inferiores sucesivas.

**DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE UNA CAPA INCLINADA.**—Si las capas están inclinadas un cierto ángulo  $\alpha$  el problema se complica bastante, por no poder deducir directamente, de las curvas dromocrónicas, la velocidad de propagación de las ondas. A causa de un

factor de inclinación, las curvas suministran una velocidad aparente de propagación menor ó mayor que la verdadera, según que se considere el sentido descendente ó ascendente de las capas.

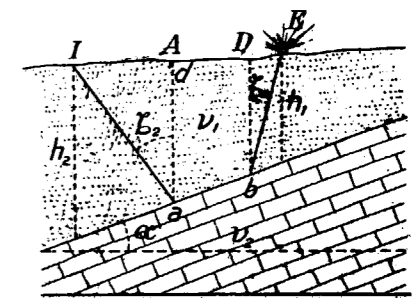


Fig. 3.ª

Sea E el lugar de la explosión (fig. 3.ª): I, la posición del primer sismógrafo registrador, en el sentido descendente.

Empleando notaciones análogas a las del párrafo anterior, obtendríamos por un procedimiento de cálculo análogo

$$T \text{ descendente} = \frac{2h_2 \text{ cos } \alpha}{v_1} \sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma} + \frac{d}{v_2} \left[ \text{cos } \alpha + \frac{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}}{\text{sen}^2 \gamma} \cdot \text{sen } \alpha \right]$$

Si colocamos el sismógrafo en el sentido ascendente, el tiempo que emplea el rayo sísmico en llegar al sismógrafo, es

$$T \text{ ascendente} = \frac{2h_1 \text{ cos } \alpha}{v_1} \sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma} + \frac{d}{v_2} \left[ \text{cos } \alpha + \frac{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \gamma}}{\text{sen}^2 \gamma} \cdot \text{sen } \alpha \right]$$

De estas fórmulas pueden deducirse los valores de las profundidades  $h_1$  y  $h_2$ .

Según los trabajos de Schweydar-Reich, el ángulo de emergencia de las ondas profundas, es muy próximo a 90°, con lo que las fórmulas anteriores se pueden simplificar extraordinariamente.

José G. SIÑERIZ.  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

**ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS DE COMPRESORES DE EMBOLO POR MOTORES TRIFASICOS**

(Conclusión.)

**GRUPO COMPRESOR PARA MEJORAR EL FACTOR DE POTENCIA**

Los motores asíncronos y transformadores necesitan una corriente magnetizante para su excitación, la cual no desarrolla trabajo alguno, sino que debido a su influencia se obtiene un desplazamiento, retardado, de la intensidad respecto a la tensión. A este desplazamiento y en este caso retraso de la intensidad respecto a la tensión, ó sea al ángulo formado por las direcciones de ambas, se le denomina con la letra  $\phi$  siendo, por consiguiente, la componente efectiva de la intensidad

$J \times \cos \varphi$  y la componente inactiva ó intensidad devatada  $J \times \sin \varphi$ . La razón entre la intensidad efectiva ( $J \times \cos \varphi$ ) y la aparente ( $J$ ) es  $\cos \varphi$ , ó sea lo que se llama factor de potencia de la instalación. Al disminuir el  $\cos \varphi$  ó sea al aumentar el desplazamiento entre la intensidad aparente y la tensión, disminuye la intensidad efectiva, siendo en este caso mayor la relación existente entre ésta y la aparente; pero como dicha intensidad efectiva ha de permanecer constante para la alimentación de la máquina de que se trate, aumentará la intensidad aparente y en consecuencia las pérdidas (por efecto Joule ó caloríficas en las máquinas y líneas), con el cuadrado de dicha intensidad, resultando una explotación no económica, con una regulación difícil de los generadores y una elevada caída de tensión en las líneas. Resulta igualmente para el consumidor un inconveniente, tener un mal factor de potencia, puesto que si en una instalación el  $\cos \varphi$  es 0,7, se aumentan las pérdidas de potencia á  $\frac{1}{0,7^2}$ , es decir, á 240 por 100 de las pérdidas con  $\cos \varphi = 1$ . Como por otra parte muchas centrales exigen pago adicional por suministrar corriente con factor de potencia reducido, será muy interesante para el consumidor disponer su instalación de modo á obtener un factor de potencia elevado, lo

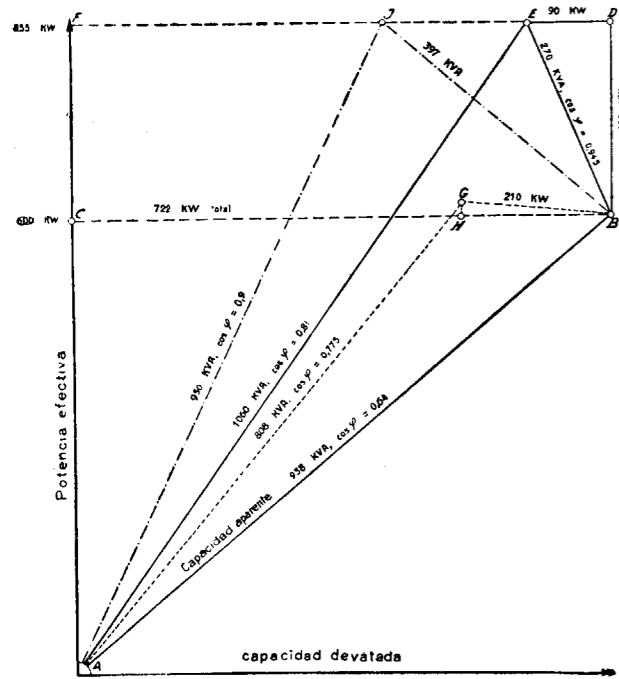


Fig. 9.a.—Diagrama para mejorar el factor de potencia por motor síncrono.

que puede conseguirse mediante las siguientes soluciones:

I. Motor síncrono de marcha en vacío, con el único fin de suministrar capacidad devatada.

II. Motor síncrono con carga mecánica y eventualmente suministro simultáneo de corriente devatada.

III. Motor asíncrono con excitatriz trifásica.

De estas soluciones la del motor síncrono con carga mecánica resulta muy favorable para accionamientos

de compresores de émbolo. Los motores síncronos, provistos de jaula de amortiguación, desarrollan para arranque asíncrono un momento de arranque suficiente, supuesto que el compresor tenga un dispositivo (regulación de desconexión *fig. 2.a*) que permita una puesta en marcha sin carga. Como quiera que todos los compresores modernos van equipados con tal dispositivo, no existe ningún obstáculo para el empleo del motor síncrono; la *fig. 9.a* muestra un ejemplo para mejorar el factor de potencia por un motor síncrono á base de las explicaciones siguientes:

Instalación existente:

AC	Potencia efectiva actual de la instalación.....	600 Kw.
CB	Consumo de capacidad devatada.....	722 Kw.
AB	Capacidad aparente.....	938 KVA.

Por consiguiente, el factor de potencia  $\cos \varphi = 0,64$ .

Ampliación de la instalación por un compresor de émbolo para una aspiración de 2.640 metros cúbicos por hora con 7 atmósferas de presión final accionado por motor síncrono. Por ser la potencia de tipo algo mayor de lo necesario para el compresor, el motor podrá suministrar 90 kilovatios de capacidad devatada simultáneamente:

a) Grupo compresor trabajando en plena carga:

BD	Potencia mecánica del motor.....	255 Kw.
BE	Capacidad aparente.....	270 KVA.
DE	Suministro simultáneo de corriente devatada.....	90 Kw.
cos $\varphi$	Factor de potencia propia del motor.....	0,945 en avance, resultando para instalación total:
AF	Potencia efectiva total.....	855 Kw.
FE	Consumo de capacidad devatada... ..	632 Kw.
AE	Capacidad aparente.....	1.060 KVA.

Por consiguiente, el factor de potencia se mejora como sigue:

$$\cos \varphi = \frac{855}{1.060} = 0,81$$

b) Al obtenerse la presión máxima, se desacopla automáticamente el compresor, pero queda marchando en vacío el motor síncrono.

BH	Capacidad devatada del motor durante la marcha en vacío.....	210 Kw.
HG	Pérdidas en vacío del motor.....	25 Kw.

Resultando para la instalación total:

AC + HG	Potencia efectiva total.....	625 Kw.
CH	Consumo de capacidad devatada... ..	512 Kw.
AG	Capacidad aparente.....	808 KVA.

es decir, el factor de potencia se mejora:

$$\text{de } \cos \varphi = 0,64 \text{ á } \cos \varphi = 0,775$$

Si se desea mejorar el  $\cos \varphi$  á 0,9, habrá que prever el nuevo motor síncrono para una capacidad aparente de 397 KVA. (BJ), es decir, para una potencia efectiva de 255 kilovatios (BD) más capacidad devatada de 304 kilovatios (DJ).

Resultados similares se obtienen con motores asíncronos en unión de excitatrices trifásicas (*fig. 10*). Esta solución, sobre todo, tiene mucha importancia para mejorar las instalaciones de compresores anticua-

das. Según esto, un motor asíncrono existente, posteriormente, puede ser equipado con excitatriz trifásica, sirviendo entonces el grupo como mejorador del factor de potencia. Simultáneamente, en muchos casos se podrá aumentar la potencia del motor asíncrono en un 10 por 100.

ACCIONAMIENTOS AUTOMÁTICOS SÍNCRONOS

El estudio de estos accionamientos se hace desde otros puntos de vista que para los servicios con motor asíncrono. Si en éstos ha de suprimirse la marcha en

de marcha en vacío, y simultáneamente el circuito de excitación, de forma que el motor podrá sincronizarse con la tensión del embornamiento del transformador de arranque. La segunda maniobra es la colocación de dicho transformador para el arranque, poniéndose en marcha el motor hasta llegar á la velocidad síncrona. Seguidamente se pone el transformador de arranque en posición de marcha, ajustándose automáticamente la excitación para el valor de servicio. Al mismo tiempo se desconecta el imán de marcha en vacío, pudiendo empezar el compresor su trabajo. La parada se rea-

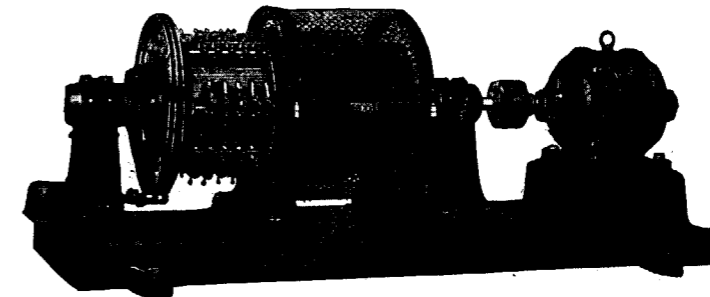


Fig. 10.— Excitatriz trifásica con excitación en serie por el rotor.

vacío en cuanto sea posible, el motor síncrono se dejará marchar aun cuando temporalmente se suprima el suministro de aire por el compresor. Por consiguiente, se han desarrollado dos sistemas semiautomáticos, que á continuación se describen:

CLASE DE SERVICIO A. — La *figura 11* muestra la

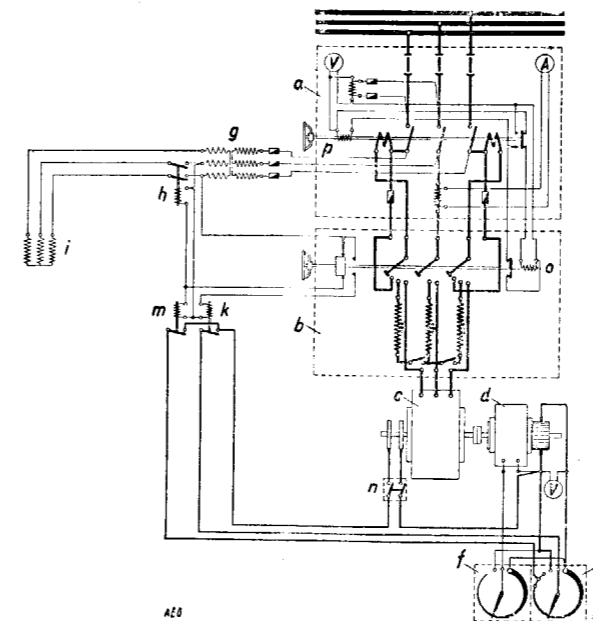


Fig. 11.— Accionamiento síncrono para arranque asíncrono con conmutación de excitación y dispositivo de arranque en vacío.

a) Caja de maniobra; b) Transformador de arranque; c) Motor síncrono; d) Excitatriz; e) Regulador del campo; f) Regulador de derivación; g) Transformador auxiliar; h) Interruptor auxiliar; i) Imán de arranque en vacío; k) Interruptor auxiliar para excitación; m) Interruptor auxiliar de servicio para sobreexcitación; n) Desconectador de campo; o) Imán de enclavamiento; p) Imán de la bobina de tensión nula.

conexión para alta tensión. Primero se conecta el interruptor de aceite, conectándose automáticamente el compresor para arranque en vacío por medio del imán

liza por desconexión del interruptor de aceite, desconectándose también automáticamente la excitación. Entonces se pondrá el transformador de arranque en su posición inicial. Esta conexión puede simplificarse en casos de exceder el factor de potencia de 0,7, ya que entonces se puede suprimir un regulador de campo. Esta clase de servicio se recomienda en algunos casos, tales como cuando se trata del grupo de base. Si se necesita además un grupo supletorio para cubrir los picos de carga, se recomienda un grupo asíncrono con reóstato automático, según descrito en clase de servicio III, bajo motores asíncronos.

CLASE DE SERVICIO B.—Esta se distingue de la antes descrita por poderse acoplar y desacoplar motor y compresor automáticamente en dependencia de la presión de servicio. Con compresor desacoplado el motor síncrono sigue marchando en vacío y es conectado automáticamente para una sobre-excitación deseada y ajustable, para suministrar exclusivamente capacidad devatada (véase diagrama *fig. 9.a*), con el fin de aumentar el  $\cos \varphi$ . Descendiendo la presión de servicio se acopla automáticamente el compresor, el cual está dispuesto, desde luego, para arranque en vacío. La maniobra del acoplamiento de fricción se realiza por aire comprimido. Esta clase de servicio se recomienda generalmente sólo para accionamiento por correa, y si se trata de un solo grupo compresor. En este caso se suministra el motor en construcción normal con dos cojinetes, en la prolongación del eje del motor se prevé una transmisión, compuesta de una bancada, dos soportes cojinetes y polea, haciéndose la unión de la transmisión y motor por el acoplamiento antedicho. Motor y compresor se montan sobre placa de fundación común. Esta placa común puede suprimirse en caso de preverse un rodillo tensor.

CLASE DE ACCIONAMIENTO POR CORREA.—Los compresores de émbolo medianos marchan generalmente

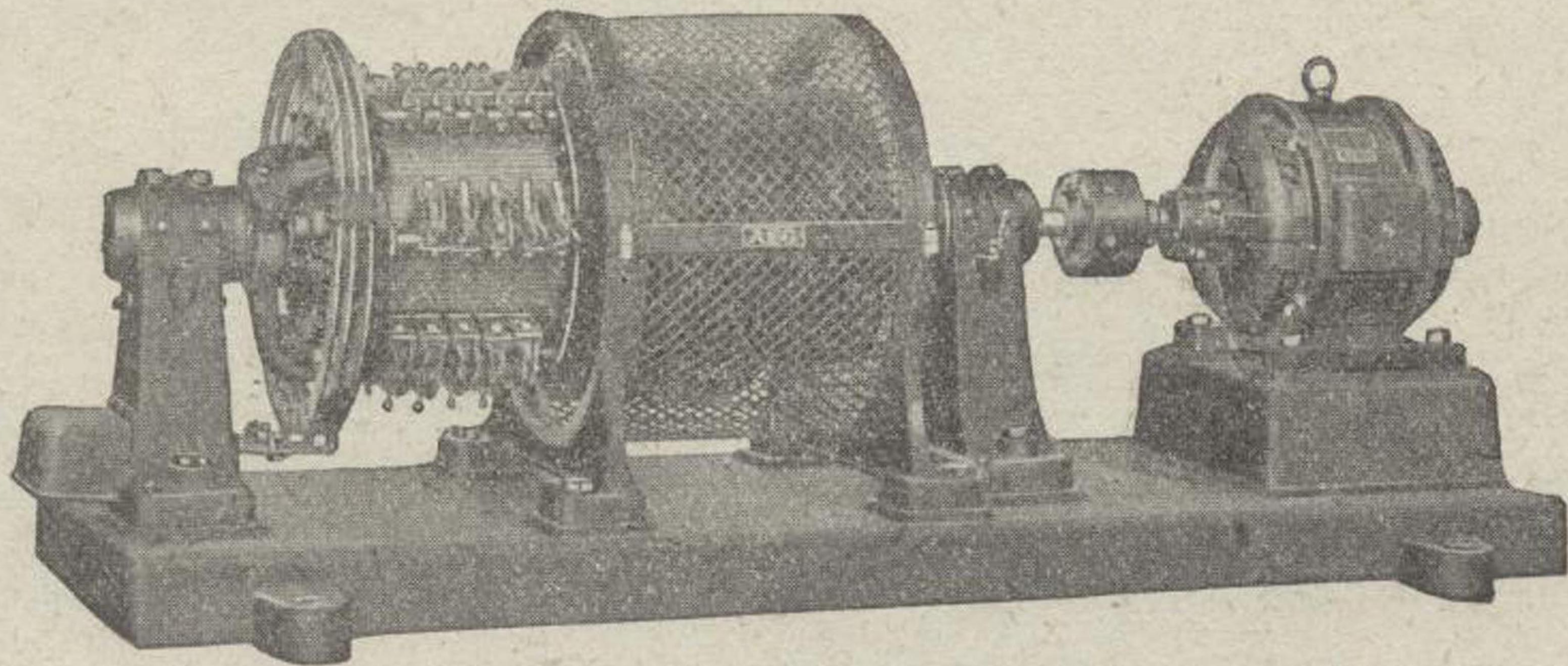


Fig. 10.— Excitatriz trifásica con excitación en serie por el rotor.

entre 160 y 300 revoluciones por minuto. Suponiendo una disposición horizontal del accionamiento, en el que el ramal superior de la correa sea el conducido, se puede elegir un motor cuya velocidad sea hasta seis veces la del compresor. Para servicio con rodillo tensor se puede aún aumentar la relación de velocidad; siendo limitada por el diámetro de la polea del motor, que

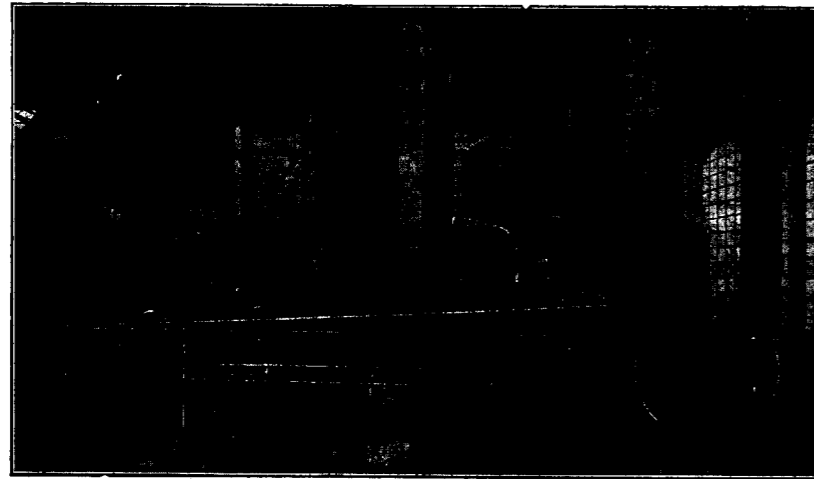


Fig. 12.—Instalación de compresores con accionamiento por correa en un taller de ferrocarril.

puede ser un 20 por 100 más pequeño que la polea mínima admisible. La velocidad de correa no conviene que sea menor de 20 metros por segundo. El accionamiento por correa se recomienda para cantidades de aire aspirado de hasta 2.500 3.000 metros cúbicos por hora, es decir, para potencias hasta 270-325 caballos con la presión de 6-7 atmósferas de sobrepresión final normal. Generalmente se puede prever el motor en forma *A*, ó sea con dos broqueles cojinetes y polea volada. Para potencias mayores de 120-150 caballos á menudo es necesario la forma *G* ó *N* con tres cojinetes sobre bancada común; la *fig. 12* muestra una instalación de compresores con accionamiento por correa en un taller de ferrocarril.

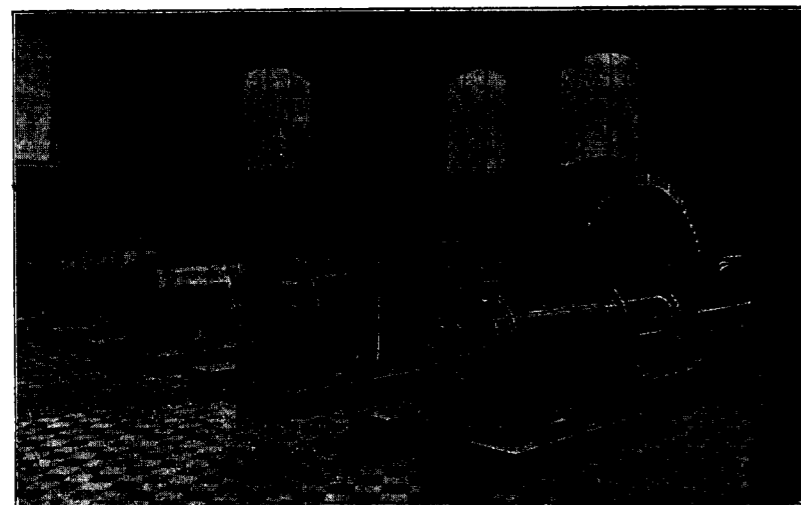


Fig. 13.—Compresores de émbolo en un taller siderúrgico, directamente acoplados a motores asinorono de 800 HP c/u. y 160 revoluciones por minuto.

#### ACOPLAMIENTO DIRECTO

Para mayores potencias y si el espacio disponible para el montaje es limitado, se prevé acoplamiento directo. La velocidad del motor trifásico está en relación fija con la frecuencia y el número de polos, de forma que el compresor habrá que suministrarlo para una de las siguientes velocidades de servicio:

Velocidades para acoplamiento directo: Revoluciones por minuto.				
Motor asinorono.		Motor síncrono.		Número de polos.
50 períodos.	60 períodos.	50 períodos.	60 períodos.	
104	125	107,1	128,6	56
121	145	125	150	48
144	173	150	180	40
162	194	166,7	200	36
181	217	187,6	225	32
206	247	214	257,1	28
242	290	250	300	24
290	348	300	360	20
362	434	375	450	16

Para acoplamiento directo con compresores de émbolo

bolo monocilíndricos se suministra el motor con estator de una pieza sin eje ni cojinete, montándose el rotor de una pieza sobre el mismo eje cigüeñal del compresor. Tratándose de compresores bicilíndricos se construye tanto el estator como el rotor bipartidos con el fin de facilitar el montaje. El momento de inercia necesario para un determinado grado de irregularidad, por ejemplo, 1 : 65 conviene preverlo en el rotor del motor para eliminar así un volante adicional. Sobre demanda se puede suministrar el rotor del motor con cremallera de arranque. El perfil de dientes será construido de acuerdo con el dispositivo de arranque, cuyo suministro incumbe al fabricante del compresor. Si se emplean motores síncronos para acoplamiento directo, desde luego no se puede prever una excitatriz directamente acoplada, si no se instala por separado un grupo convertidor de excitación.

K. W. BORCK,  
Ingeniero.

### Sección oficial.

Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

§ c) De los recursos propios de cada Patronato, procedentes de las aportaciones que se establecen en el libro I de este Estatuto.

§ (1) Véase el número anterior.

Art. 30. Con las cantidades consignadas para este fin en los presupuestos generales del Estado, se abonarán los sueldos y gratificaciones previstos para el personal de todas clases comprendido en las plantillas oficiales.

Asimismo se dedicarán á gastos de estas dos Escuelas las cantidades consignadas expresamente en los presupuestos para su material y servicios.

En la Escuela de Bilbao todos los gastos se satisfarán con cargo á los fondos del Patronato, en la forma que establece el artículo siguiente.

Art. 31. Con los fondos propios de los Patronatos atenderán las Escuelas de Madrid y Barcelona:

a) Al pago de los profesores especiales y personal auxiliar encargados de dar las enseñanzas del grupo cuarto y de las asignaturas voluntarias del tercero.

b) Al sostenimiento, por lo menos, de una beca de 3.000 pesetas por curso y Escuela para los alumnos que la merezcan y carezcan de recursos.

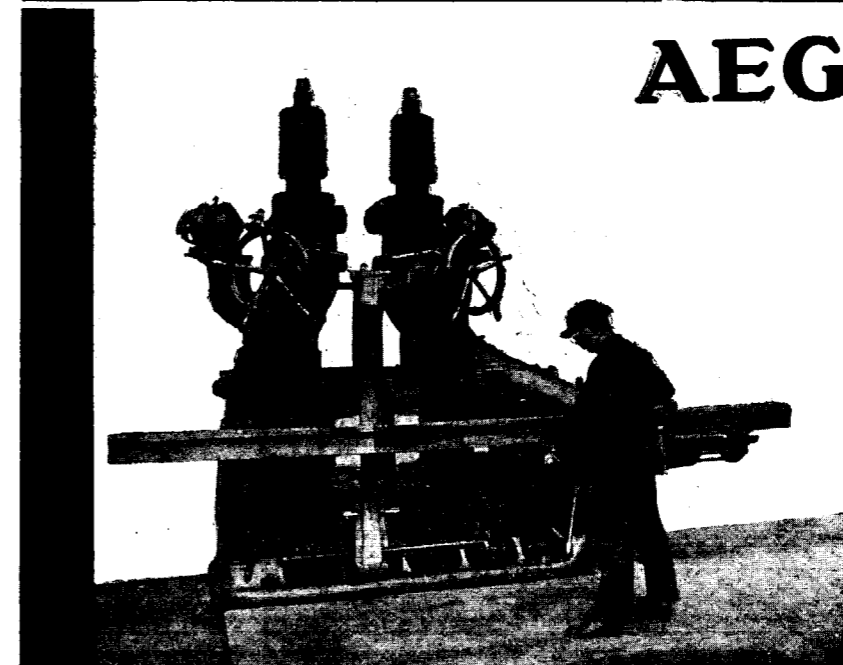
c) A la adquisición de material de enseñanza, laboratorios, talleres, etc., que se crea conveniente.

En tanto que la Diputación de Vizcaya y el Ayuntamiento de Bilbao mantengan su sistema de becas actual y siem. pre que el número de alumnos beneficiados por dicho sistema no sea inferior al que establece para las Escuelas de Madrid y Barcelona el apartado b) de este artículo, podrán ambas Corporaciones continuar aplicando el régimen que hoy siguen.

Art. 32. Se considerarán como fondos propios de los Patronatos:

a) El 12 por 100 del total recaudado por la aplicación de

## SOLDADURA ELÉCTRICA



**A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO**

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

Suministrada

a la **COMPañÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

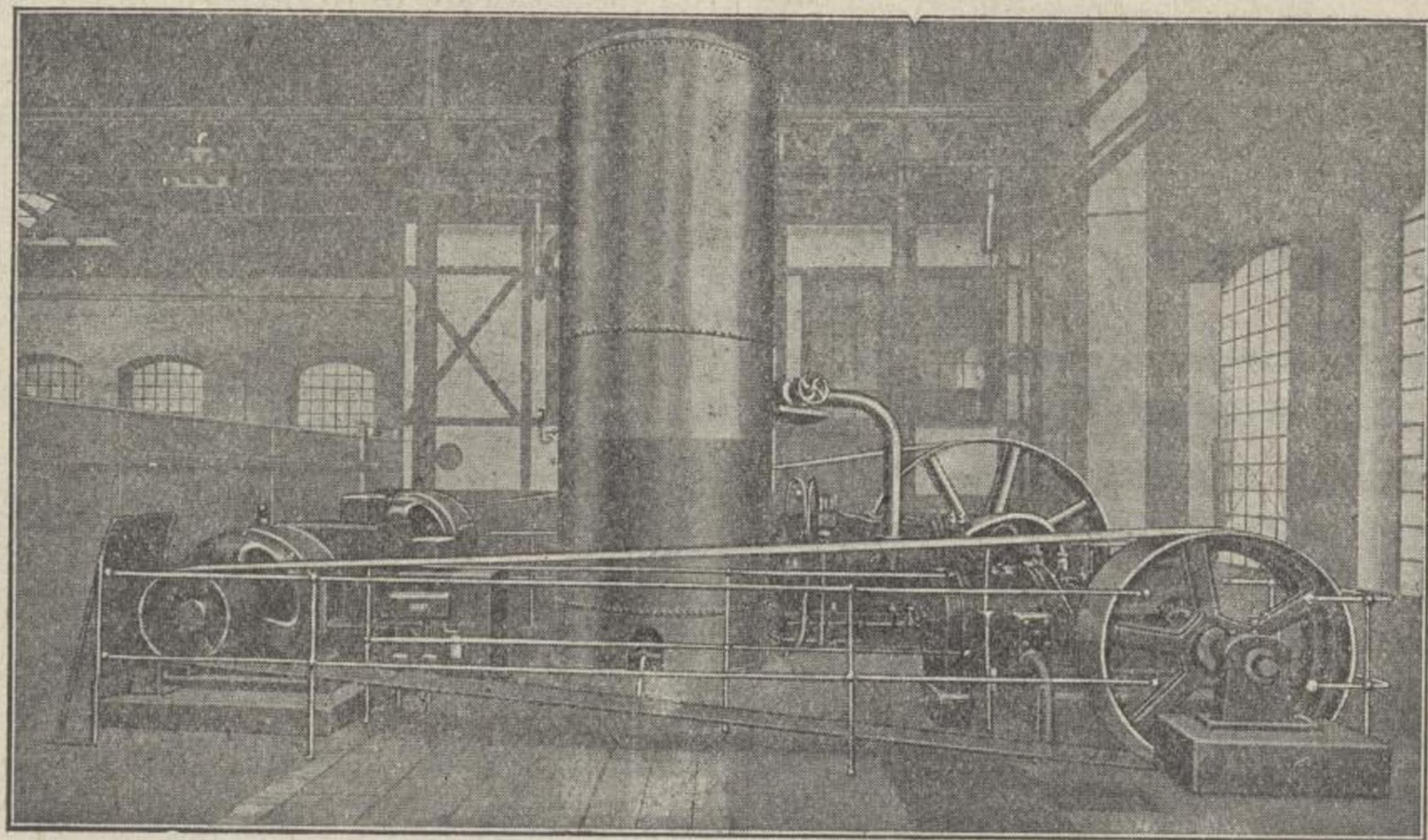


Fig. 12.—Instalación de compresores con accionamiento por correa en un taller de ferrocarril.

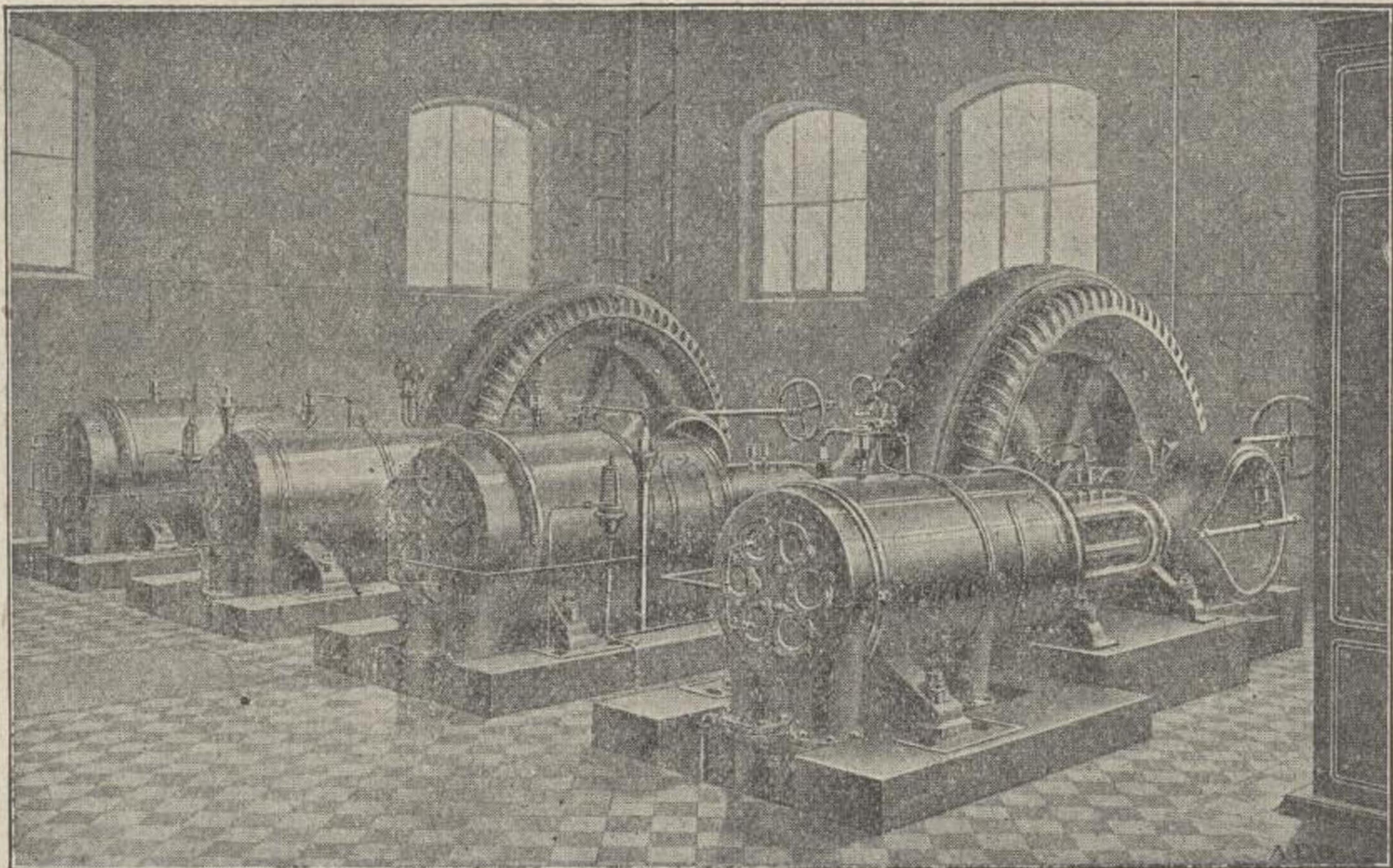


Fig. 13.— Compresores de émbolo en un taller siderúrgico, directamente acoplados á motores asincronos de 300 HP c/u. y 160 revoluciones por minuto.

lo establecido en el libro I de este Estatuto, siendo este concepto de aplicación general para las tres Escuelas por partes iguales.

b) Los derechos de matrícula de Madrid y Barcelona que, á juicio de los Patronatos, y previa aprobación del Ministerio de Hacienda, deban abonarse en metálico, correspondientes á los estudios del cuarto grupo y de las asignaturas voluntarias del tercero.

c) Los ingresos recaudados por ensayos, análisis ó cualquiera otro trabajo que efectúen en sus laboratorios las referidas Escuelas.

d) Las subvenciones, tanto otorgadas por la Diputación de Vizcaya y el Ayuntamiento de Bilbao, como las que concedan los particulares, y asimismo la recaudación líquida de matrículas, ensayos, análisis y trabajos realizados por la Escuela de Bilbao, debiendo considerarse todos estos ingresos como fondos del Patronato de dicha Escuela.

(Continuará.)

## Variedades.

**Los fosfatos pulverulentos del centro de Túnez.**—En el curso de una reciente misión industrial M. E. Bruet, de la Sociedad Geológica de Francia, ha estudiado la disposición y composición del fosfato gris y friable subordinado al fosfato duro de la región comprendida entre Kalaat-Djerda y Kalaat-es-Senam.

La existencia de este fosfato friable ya había sido citada por Pervinquieré, especialmente cerca de Ain-Masa y de Henchir Resgui y también en las proximidades de Kalaat-Djerda.

En la región de Djebel Mzaita, principalmente en Kef Deblah y en Châabet-en-Nagh, este fosfato pulverulento presenta las siguientes características:

- 1.º Estar situado en la base del fosfato duro.
- 2.º Es más abundante en la proximidad de las fallas y cuando reposa sobre capas de margas impermeables.
- 3.º Contiene algunas veces nódulos de fosfato duro (Châabet-en-Nagha).
- 4.º Presenta, con respecto al fosfato duro, una disminución notable de carbonato de cal y un aumento correspondiente de hierro y alúmina.

Parece, pues, que el fosfato pulverulento procede del fosfato duro por disolución, bajo la acción de las aguas cargadas de ácido carbónico, del carbonato de cal. Como este forma el cemento, los granos de fosfato quedan libres, resultando un aumento en la ley en fosfato tricálcico.

Siguiendo la capa en dirección se encuentran, en efecto, en la base, depósitos blanquecinos de carbonato de cal.

Por otra parte, los ensayos efectuados sobre uno y otro tipo de fosfatos han dado los siguientes resultados:

	Carbonato de cal. Por 100.	Fosfato de cal. Por 100.	Oxido férrico. Por 100.	Alúmina. Por 100.
<b>Serie I</b>				
Fosfato duro.....	27,1	57,1	0,444	0,186
Fosfato pulverulento..	9,6	70,6	0,550	0,251
<b>Serie II</b>				
Fosfato duro.....	29,2	57,5	0,398	0,172
Fosfato pulverulento..	10,4	73,2	0,478	0,243

El examen microscópico de los dos tipos de fosfato ha confirmado la indicación química, que desde el punto de vista práctico tiene cierto interés. El fosfato pulverulento y rico se encontrará sobre todo en las zonas de penetración y de circulación de las aguas, es decir, en la proximidad de las fallas. Por otra parte, siempre que la capa inferior lo permita por su impermeabilidad, la potencia del fosfato pulverulento aumentará. Por estas circunstancias se escapa á todo cálculo el tonelaje probable de dicho fosfato.

M. Cayeux observa que los fosfatos pueden ser pulverulentos ó bien porque sus elementos no han estado nunca cementados ó por una decalcificación posterior: en cualesquiera de los dos casos pueden ser ricos.

M. Bruet cree poder demostrar que en el caso que estudia se trata de una concentración del fosfato tricálcico resultante de una disminución del carbonato de cal, es decir, un fenómeno secundario; esto lo deduce por los detalles estratigráficos y también por el aumento correlativo del óxido de hierro y de la alúmina.

**Personal.**—Ha sido declarado supernumerario, á su instancia, el ingeniero 2.º D. José Contreras y Vilches.

—Se concede el reingreso en el servicio activo al ingeniero 2.º D. Enrique Lacasa Moreno.

—Han sido nombrados ingenieros ayudantes del Instituto Geológico y Minero de España D. Carlos Orti y Serrano y D. Enrique Chacón Xerica.

### CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

#### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, á tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen á las fundiciones durante el corriente mes de Marzo, conforme se expresa á continuación:

1.º Cotizaciones medias del mes de Febrero de 1929.

Plomo:

Al contado, £ 23.2.6 3/4; á plazos, £ 23.3.1 1/2; promedio, £ 23.2.10 1/8, ó sea en decimales £ 23,14.

Plata:

Al contado, peniques 27,98; á plazos, 28,00; promedio, 27,99.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 31,225.  
2.º Deduciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque é impuestos.

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º Dedución correspondiente á la plata, por flete y seguro. 2 por 100 de la cotización media.

4.º Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra sobre muelle puerto.

$$Pm = \frac{(23,14 \times 0,985 - 0,50) \times 31,225 \times 1,000}{1,016} - E =$$

685,13 pesetas — E

ó sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona ó Rentería, Pm = 685,13 — 13,50 = 671,63 pesetas.

Málaga ó Sevilla, Pm = 685,13 — 15,00 = 670,13 pesetas.

5.º Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).

Para las fundiciones de:

Cartagena ó Rentería, 671,63 — 0,00 = 671,63 pesetas.

Málaga, 670,13 — 0,00 = 670,13 pesetas.

Bellmunt, 671,63 — 9,75 = 661,88 pesetas.

Peñarroya, 670,13 — 15,15 = 654,98 pesetas.

Linares, 670,13 — 31,35 = 638,78 pesetas.

6.º Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen á las fundiciones (P = Pf. × 0,955).

Para las fundiciones de:

Cartagena ó Rentería, 671,63 × 0,955 = 641,41 pesetas.

Málaga, 670,13 × 0,955 = 639,97 pesetas.

Bellmunt, 661,88 × 0,955 = 632,10 pesetas.

Peñarroya, 654,98 × 0,955 = 625,51 pesetas.

Linares, 638,78 × 0,955 = 610,03 pesetas.

7.º Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.

$$P = \frac{27,99 \times 31,225 \times 1,000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 114,75 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral, con ley básica del 65 por 100 de plomo

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por bajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales.

Los gastos por estos conceptos, desde las minas á las fundiciones (ó hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Marzo de 1929.—Consortio del Plomo en España: el secretario, *Enrique Lacasa*.

### Precios del plomo viejo, en barras y elaborado

Se dispone que para este mes rijan los mismos precios que el pasado para la venta del plomo en barras y elaborado, y para la compra del plomo viejo.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

## SE VENDE UNA LOCOMOTORA

para vía de 0,75 m., con tres ejes acoplados de 14 toneladas de peso en vacío, en muy buen estado.

Para conocer características y condiciones, dirigirse al Director de las Minas de Moreda y Santa Ana, de la Sociedad Industrial Asturiana. *MOREDA (Oviedo)*.

## Importante casa inglesa

muy conocida y especializada en la construcción de martillos perforadores y picadores de todas clases y en aguzadoras neumáticas, desea representantes activos y bien introducidos en las principales regiones mineras. Dirigirse á la *REVISTA MINERA Y METALURGICA* bajo el núm. 10.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Confirmando las impresiones de la última semana, los precios del cobre no sólo se han sostenido sino que han avanzado considerablemente. Según las estadísticas americanas la industria eléctrica ha consumido en 1928, cantidades bastante superiores á las empleadas en 1927. Este incremento es de suponer que no continúe en el 1929, sobre todo en Europa y con los actuales precios. Sin embargo, los

**ORENSTEIN Y KOPPEL**

Arthur Koppel S. A.  
MADRID

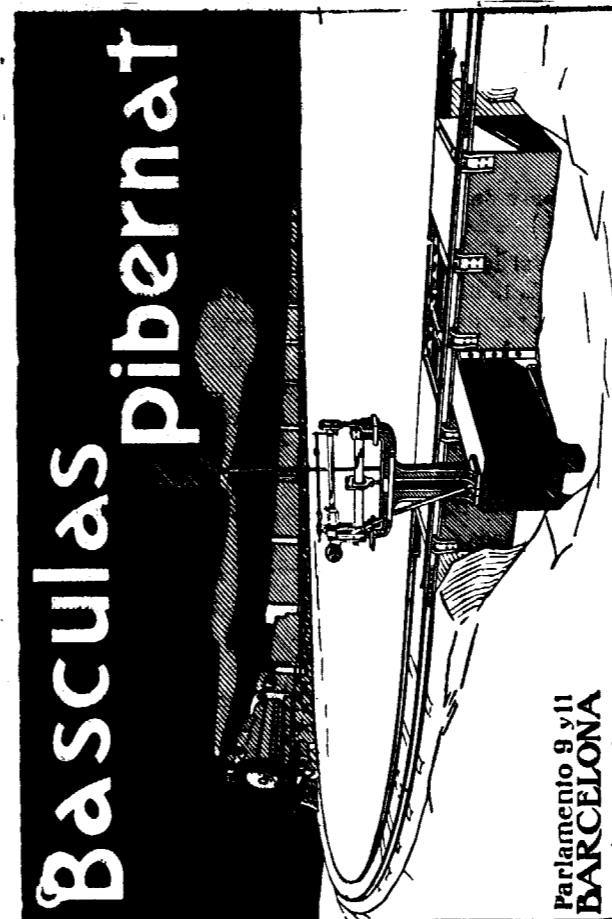
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de  
**Material para ferrocarriles mineros,  
LOCOMOTORAS**

de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

**PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS**



Parlamento 9 y 11  
**BARCELONA**  
PUBLICIT. n. mie. BARCELONA

consumidores, en vista de las noticias de América se apresuran a cubrir sus necesidades ante el temor de nuevos avances en los precios.

En Londres el mercado ha estado muy animado, cerrando el *standard* de £ 83.12 6 a £ 83.15 al contado y de £ 84.16.3 a £ 84.17.6. Las clases refinadas también han experimentado mejoras en sus cotizaciones, haciéndose el *best selected*, de £ 86.15 a £ 88; el electrolítico, de £ 89.10 a £ 90.10; las barras para alambre, a £ 90.10, y las chapas, a £ 114.

**Estaño.**—Las cotizaciones de este metal han variado poco con respecto a las de la pasada semana. Las estadísticas arrojan un aumento en las reservas de estaño, aumento debido a la actividad que los productores han dado a las explotaciones en la creencia de que los precios de los últimos meses iban a ser mantenidos y aun superados.

En Londres se ha cotizado al contado de £ 220.2.6 a £ 220.5 y de £ 222.10 a £ 222.12.6 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo mejores.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha sido muy irregular y la demanda de los consumidores muy reducida, siendo los negocios que se han hecho puramente especulativos. Los arribos del mes de Febrero solamente han llegado a 15.000 toneladas.

En Nueva York los precios han avanzado bastante, llegando hasta 7.15 c.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy pesado, siendo muy pequeña la demanda de los galvanizadores. El precio medio del mes de Febrero fué de £ 26.5.11. En Nueva York la cotización permanece invariable a 6.70 c.

En Londres se cotiza a £ 26.5 al contado y a £ 26.10 a tres meses.

**Plata.**—Ha estado muy animado el mercado de la plata debido a una fuerte demanda de China. Cerró a 26 5/16 al contado y a 26 1/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/4 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, £ 40. Crudo, £ 34. Mineral, del 60 por 100, 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 a £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 34. s. a 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 40 a 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 a 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 a 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 18 s. 3 d. a 18 s. 9 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 26 a 27 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 85 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 3/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín a 1 1/4 chelín por libra.

#### Ultimos precios de Londres

Telegrama (1.º de Marzo), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

<i>Cobre.</i> —Standard, al contado.....	£ 88.15.0
— Electrolítico.....	89.10.0
— Best selected.....	86.15.0
<i>Estaño.</i> —Estrechos, lingotes, al contado.....	221. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	220. 5.0
— — — — — barritas.....	222. 5.0
<i>Plomo español.</i> .....	28.15.0
<i>Plata</i> (Cotización por onza).....	pen. 25 3/4
<i>Sulfato de cobre</i> .....	£ 29. 0.0
<i>Régulo de antimonio</i> , en panes.....	55. 0.0
<i>Aluminio en lingotillos dentados</i> .....	95. 0.0
<i>Mercurio</i> (Frasco de 75 libras).....	22. 5.0

#### Mercado de minerales de hierro.

Ha terminado el año 1928 y la situación de nuestra industria minera continúa igual que al comenzar el año, habiéndose observado solamente una pequeña reacción durante el mes de Marzo producida por la huelga de los mineros de Suecia. En dicho mes se pudo apreciar una mayor demanda de mineral y sobre todo del mineral carbonato.

Los precios que han regido para el mineral vizcaíno durante el año pasado son poco más ó menos los mismos del año 1927 y son, a saber: rubio 1.ª, de 20 a 24 pesetas; rubio 2.ª, de 15 a 20 pesetas; rubio 3.ª, de 13 a 15 pesetas; carbonato 1.ª, de 18 a 23 pesetas; carbonato 2.ª, de 15 a 18 pesetas.

La exportación de mineral por el puerto de Bilbao durante el año 1928 fué de 1 850.000 toneladas contra 1.619.000 toneladas en 1927.

La salida de mineral de los depósitos de Vizcaya (para fábricas nacionales y extranjeras) durante el año 1928 fué de 2.609.000 toneladas contra 2.586.000 toneladas en el año 1927.

Los envíos de mineral de las minas vizcaínas a las fábricas nacionales importaron 540.000 toneladas, de ellas toneladas 456.000 a Altos Hornos de Vizcaya y el resto a otras fábricas de Vizcaya, Alava, Guipúzcoa, Santander y Asturias.

La producción total de mineral de hierro en la provincia de Vizcaya durante el año 1928 ha sido de 2.445.000 toneladas contra 2.247.000 toneladas en 1927.

Las existencias de mineral de hierro en los depósitos de las minas de Vizcaya importaban, a fin del año 1928, unas 480.000 toneladas.

El mercado inglés ha mejorado relativamente algo, notándose cierto optimismo respecto a la situación de las fábricas siderúrgicas inglesas. Se observa recientemente en In-

glaterra una falta de lingote, sobre todo en la región de Cleveland, lo cual hace presumir se enciendan en breve nuevo hornos.

El mineral *best rubio* se cotiza en Middlesbrough a 22 chelines y 6 peniques.

J. A.

Bilbao, Febrero 1929.

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 48
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 86
Vigas de 90 a 140 milímetros.....	41
Idem de 180 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 90 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 180 a 240 id.....	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

#### Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

#### Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

Persiste la marcha favorable de la industria extractiva del carbón, reflejándose en las cotizaciones de los valores de las más importantes empresas.

La considerable demanda de combustibles ha puesto de relieve, como ya hemos indicado en correspondencias anteriores, ciertos defectos en los ferrocarriles asturianos, especialmente en el de Langreo, cuyo tráfico es casi totalmente el del carbón y sus consecuentes. Alegan los cargadores que mientras las minas situadas sobre las líneas del Norte ó Vasco-Asturiano se descongestionan de existencias, las que forzosamente tienen su salida por el de Langreo no las reducen fácilmente.

Dado el volumen de esta mercancía y la conveniencia de que en breve plazo de tiempo se pueda embarcar en grandes cantidades es muy deseable que los ferrocarriles estén preparados para ello, así en organización interior como en su material rodante, y ya no llena bien su misión un ferrocarril esencialmente minero, cuyos vagones tienen una capacidad de 10 toneladas, con los cuales aunque los hiciera



circular sin descanso no es posible evitar los defectos que se señalan, debiendo estudiarse rápidamente la construcción de material de 20 á 25 toneladas de capacidad y la reforma de cargaderos y grúas.

Tendiendo á una mejor utilización de los elementos de que dispone este ferrocarril y evitar demoras á los huques, se ha modificado su régimen de turnos en el Musel estableciéndolos en cuatro categorías, de 1.200, 800, 500 y 400 toneladas diarias de cargue, con objeto de que cada buque atraque en el turno que corresponda con arreglo á la capacidad de carga de las minas productoras.

Escasean muchísimo los granos, que se cotizan para mercado libre casi al nivel de los de las industrias obligadas.

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	48 á 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	48 á 52	
Granzas.....	40 á 42	
Menudos de gas.....	32 á 36	
Menudos de vapor (Langreo).....	27 á 30	
Antracitas (cribado y galletas).....		60,00
Briquetas (I. A.).....	52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

La producción en 1928 excedió, á pesar de las circunstancias de suspensión de trabajos y reducción de obreros, en unas 250.000 toneladas á la de 1927. En los años del 23 al 28 se ha producido carbón según expresan las cifras siguientes:

AÑOS	Toneladas.
1923.....	3.783.169
1924.....	3.978.498
1925.....	3.934.149
1926.....	4.195.876
1927.....	4.040.788
1928.....	4.275.000 (aproximado).

Los embarques continúan con gran actividad. Los efectuados por los muelles de la Junta de Obras en Enero y Febrero, son los siguientes, de 1924 á 1929:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	225.379
1925.....	200.856
1926.....	188.253
1927.....	250.653
1928.....	210.793
1929.....	306.154

Continúan disminuyendo las existencias. La relación del Sindicato Hullero, de fecha 20 de Febrero daba la relación siguiente:

Cribados.....	10.290 toneladas.
Galletas.....	17.106 —
Granzas.....	32.127 —
Menudos.....	256.462 —
Finos de flotación.....	3.481 —
Briquetas.....	8.468 —
Cok.....	26.485 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>354.369</b>

Los fletes se contratan atendiendo especialmente á los turnos, y según sean las condiciones de ellos sufren algunas alteraciones. Al turno se han contratado como sigue:

Gijón-Santander.....	9,50	pesetas.
Gijón Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12,50 á 13	—
Gijón-Coruña.....	11	—
Gijón-Ferrol.....	11	—
Gijón-Vigo.....	12,50	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	18 á 16,50	—
Gijón-Sevilla.....	17	—
Gijón-Almería-Málaga.....	16,50	—
Gijón-Alicante-Valencia.....	17	—
Gijón-Barcelona.....	17,25	—

Los turnos alrededor de quince días.  
Los buques esperando cargamentos de carbón son hoy:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	18	63.290
Menores de 1.000 toneladas....	23	8.860
Veleros.....	8	1.190
<b>Sumas.....</b>	<b>49</b>	<b>73.340</b>

P. G. L.

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....		
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....		
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	41	pesetas
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....		
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	31	—
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24	—
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17	—
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12	—

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66	pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57	—
Menudo.....	48	—
Menudillo.....	40	—

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00	pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50	—
Idem 14/16.....	104,00	—
Idem 10/12.....	86,00	—
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00	—
Idem de sosa, 15/16.....	335,00	—
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00	—
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	850,00	—
Idem id. id. menudos.....	830,00	—
Idem de hierro.....	120,00	—
Superfosfatos 18/20.....	110,00	—
Idem 13/15.....	90,00	—

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Los aparatos empleados en la prospección sísmica.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—**Sección oficial.—Variedades:** El petróleo ruso.—Producción de las minas de potasa de Alsacia.—La producción mundial de fundición de acero en 1928.—Líneas férreas de carácter cooperativo.—El impuesto sobre las ventas de carbón nacional.—Comedores de caridad Montero.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### LOS APARATOS EMPLEADOS EN LA PROSPECCION SISMICA (1)

(Continuación.)

Los aparatos empleados en la prospección sísmica, se dividen en tres grupos principales:

I. Aparatos para la determinación de la velocidad del movimiento del suelo.

II. Aparatos para la determinación directa de su movimiento.

III. Aparatos para la determinación de su aceleración.

En cada uno de los grupos, se construyen aparatos transportables, de poco peso, aptos para las aplicaciones geológicas, de los que nos ocuparemos en los párrafos siguientes:

**APARATOS PARA LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO DEL SUELO.**—Pertenece á este grupo, los sismógrafos que emplean el registro galvanométrico, que permiten centralizar en un solo lugar las observaciones efectuadas en las estaciones convenientemente elegidas y además economizan una importante cantidad de explosivos, por su gran sensibilidad. Describiremos el aparato de Ambronn, que hemos utilizado en la investigación realizada en Villanueva de las Minas, por el Instituto Geológico y Minero de España.

**APARATO DE AMBRONN. a) Fundamentos.**—En el párrafo 53 de nuestra obra (2), hemos dado una ligera descripción del sismógrafo vertical construido por Ambronn para los trabajos prácticos de prospección sísmica. Ya hemos dicho que el movimiento oscilatorio de su masa, hace variar la resistencia eléctrica del contacto de dos cuchillos de grafito y, por consiguiente, la corriente que circula por un circuito, unido á ellos, procedente de una batería de acumuladores. Las oscilaciones de la intensidad de esta corriente varían

con las del movimiento del suelo, producidas por una explosión artificial y se registran por medio de un puente de Wheatstone (fig. 4.ª).

Como se ve en la figura, los dos conductores aislados, que proceden de los carbones del sismógrafo, llegan al brazo AB del puente; en los BC y AD, están colocadas las resistencias fijas, y en el CD, la variable.

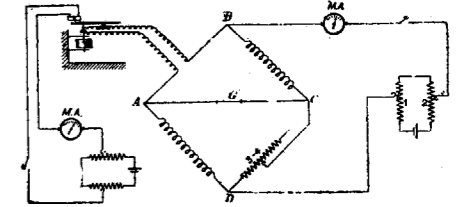


Fig. 4.ª

Por medio de una batería de acumuladores y de un potenciómetro P se puede regular la diferencia de tensión entre B y D. En el circuito se intercala, además, un miliamperímetro y un interruptor. Supongamos el sismógrafo, bien regulado, y en estado de reposo, así como que la resistencia DC y la tensión del potenciómetro, tienen los valores convenientes para que el puente esté en equilibrio. Ya sabemos que la condición necesaria y suficiente para ello es que el producto de la resistencia de dos lados opuestos, sea igual al de los otros dos. En ese caso, no pasa corriente por la diagonal AC, y la aguja del galvanómetro colocado en ella, no se desvía de su posición de equilibrio. En el momento de llegar las ondas sísmicas al sismógrafo, empieza á oscilar su masa y á variar la resistencia eléctrica del lado AB, del puente de Wheatstone. El equilibrio deja de subsistir y por la diagonal AC circula una corriente, cuya intensidad oscila con la masa del sismógrafo. La aguja del galvanómetro oscilará de la misma manera y su movimiento, registrado por el procedimiento óptico, nos suministrará el sismograma deseado.

En el sismograma no se registra, por consiguiente, el movimiento del péndulo, sino el del galvanómetro, es decir, una magnitud que depende de la velocidad de dicho movimiento. En las oscilaciones armónicas, es lo mismo registrar las desviaciones, que las velocidades correspondientes.

En lugar de emplear un galvanómetro de cuadro móvil, Ambronn emplea un galvanómetro de cuerda, del que hemos dado una idea en el párrafo 55 de nuestra obra citada.

b) **Sismógrafo.**—Como se indica en la fig. 5.ª, el aparato, patentado en varios países, consta de una parrilla muy pesada (10) que sirve de apoyo al soporte (2) de la masa pendular (7) y del balancín (8). El conjunto está encerrado en una caja metálica que lo preserva del polvo y el agua con los contactos de enchufe necesarios para dar salida á los cables (8) de los cuchillos de grafito (3) y á los (12) del amortiguador (6). Hay además una llave de cuadrado, que permite levantar los topes (1) que sujetan las partes móviles para que no se deterioren en el transporte. El peso total es de 9 kilo-

(1) Continuación de la Conferencia pronunciada en la Universidad Central de Madrid el día 17 de Enero de 1929, por el ingeniero vocal del Instituto Geológico de España, D. José G. Siferiz.

(2) Los Métodos geofísicos de prospección, por José G. Siferiz (actualmente en prensa).

gramos que corresponden en su mayor parte al armazón general. La masa del sismógrafo sólo pesa 150 gramos. Esta masa está soportada por dos muelles planos de acero (9) unidos al montante vertical.

Por medio de cuchillos de ágata, el balancín (8)

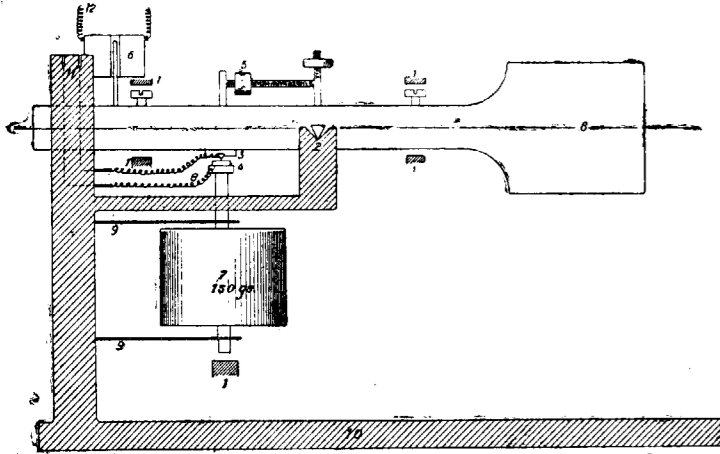


Fig. 5.ª

puede oscilar en el plano vertical. Cerca del extremo de este balancín, hay una varilla de hierro dulce, que se introduce en el núcleo de una bobina (b) que sirve de amortiguador. Los dos conductores (12) que parten de esta bobina van a un potenciómetro que nos permite regular con precisión la corriente que circula por

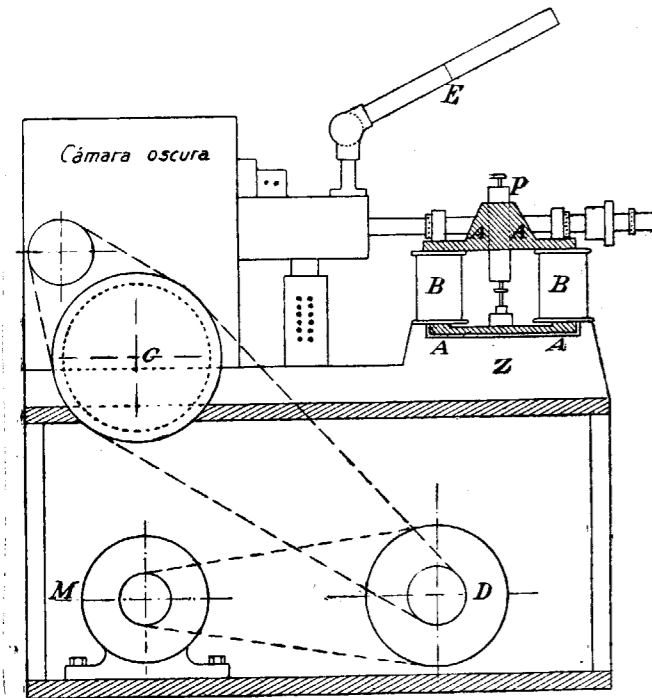


Fig. 6.ª

ella. En el circuito fig. 4.ª se intercala, además, un miliamperímetro y un interruptor. Sobre el balancín hay colocado un pequeño puente (5) en el que se pueden desplazar dos tuercas pequeñas, una en el sentido horizontal y otra en el vertical. Así se puede regular, con precisión la posición del centro de gravedad del balan-

cín, que se debe situar de manera que la corriente que pase por el contacto de los carbones sea de 4 a 6 miliamperios.

c) *Aparato registrador.*—Sobre el zócalo de fundición (Z) (fig. 6.ª) colocado en una caja de madera, hay un potente electroimán accionado por la corriente que procede de una batería de acumuladores. Consta de dos bobinas (B) paralelas entre sí representadas en la figura en su proyección vertical. La horizontal es un rectángulo de vértices redondeados con el lado mayor perpendicular al plano de la misma. Las espiras están arrolladas en planos horizontales. Una fuerte armadura de hierro (AAAA) facilita el paso de las líneas de fuerza, del intenso campo magnético, producido por la corriente eléctrica.

En la parte superior de la armadura, se han practicado seis cajas, para la colocación de otros tantos *patrones* (P) de los galvanómetros de cuerda. Para disminuir las pérdidas de flujo magnético entran tan ajustados, que es preciso emplear un extractor adecuado para poderlos cambiar.

En la parte anterior del aparato están las lámparas eléctricas con las lentes necesarias. Estas lámparas pueden encenderse con luz amortiguada, para gastar poca corriente durante las operaciones preparatorias del registro, ó con toda su potencia, cuando éste se realiza.

Por medio de un espejo que intercepta los rayos luminosos, podemos observar los hilos de los galvanómetros, en una escala de cristal deslustrado, colocada en (E) y corregir su posición, si es necesario.

Los rayos luminosos llegan a la cámara oscura, donde impresionan la película fotográfica de 21 centímetros de ancho, animada de un movimiento de traslación que puede variar entre 10 y 100 centímetros por segundo.

El movimiento de la película se produce por medio de un motor eléctrico M de 100 vatios, accionado por una batería de acumuladores. Este movimiento se transmite por medio de las poleas D a la C, en la que se encuentra el mecanismo de embrague y desembrague. Consiste este mecanismo en una bobina de hilo aislado colocado en la zona periférica de la polea C, entre su borde exterior y la línea señalada de puntos en la figura, por la que se hace pasar la corriente de una batería de acumuladores. En otra polea colocada detrás de la C hay contactos de hierro que son atraídos por el electroimán, que forma aquélla al paso de la corriente. La polea C está loca y la posterior acunada al eje de la bobina. Así se puede poner en marcha el motor M y esperar a que alcance el número de revoluciones que le corresponde, sin malgastar la película fotográfica.

El detalle del movimiento de la película registradora, puede verse en la fig. 7.ª En la bobina (1) se arrolla la película de la cámara oscura del laboratorio. guiada por dos rodillos de pequeño diámetro (R) se desliza verticalmente, enfrente de la ranura por donde llegan los rayos luminosos. Después, cambia su dirección, por medio de las poleas (2) y el rodillo tensor (4), accionado desde fuera, por medio de una palanca, para arrollarse en la bobina (3), que recibe su movimiento

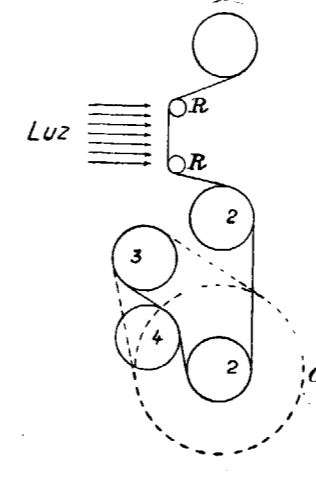


Fig. 7.ª

de la polea (C) del embrague, por medio de una correa sin fin.

Una vez terminada de impresionar la bobina preparada en el aparato, puede cerrarse la ventanilla de la

llegada de la luz y separar del mismo toda la cámara oscura a plena luz, poniendo otra análoga en su lugar, con una nueva bobina sin impresionar. Las películas obtenidas en el campo se revelan y fijan en la cámara oscura del laboratorio.

El tiempo se inscribe en los dos bordes, superior é inferior, de las bandas, por medio de dos hileras de puntos, separados 5 milímetros, próximamente, unos de otros que corresponden a  $\frac{1}{60}$  de segundo.

La armadura móvil de un electroimán se mueve a razón de 60 oscilaciones por segundo, de la misma manera que el martillo de un timbre eléctrico. La armadura está unida a una pequeña pantalla provista de un orificio, por el que pasa un rayo luminoso, procedente de una lámpara eléctrica.

El milímetro del sismógrafo equivale a  $\frac{1}{300}$  de segundo. A pesar del grueso de los trazos, se puede apreciar con seguridad más del  $\frac{1}{2}$  milímetro en distancia, ó sea más de la milésima de segundo en tiempo.

d) *Cuadro de conexiones.*—La graduación de la sensibilidad de los sismógrafos, su amortiguación y las maniobras de todos los circuitos, se verifican desde un cuadro de conexiones, complicado en apariencia, pero muy fácil de manejar, si se conoce su fundamento.

Como en las operaciones de campo se emplean cinco sismógrafos y además es preciso marcar el momento de la explosión, la instalación del cuadro como la del aparato registrador es séxtuple. Los aparatos de medida y de maniobra correspondientes a cada uno, están colocados en una línea vertical (fig. 8.ª); en la parte inferior del cuadro están los diversos interruptores y una instalación de enchufes, que permite comprobar el estado de aislamiento de cualquier circuito exterior, que a ellos se una.

En la fig. 4.ª vimos que cada puente de Wheatstone tenía su miliamperímetro, el interruptor y un po-

tenciómetro con dos mandos (1) y (2) a más de la resistencia variable (3)-(4). El miliamperímetro correspondiente en el cuadro, es el más superior; debajo está el interruptor y el potenciómetro de cuatro mandos, que sirven para los (1), (2), (3) y (4) mencionados.

En la misma figura citada representamos los elementos análogos para el amortiguador, que en el cuadro corresponden al segundo miliamperímetro, al potenciómetro de dos discos de mando y al interruptor colocado debajo.

En la línea horizontal siguiente, hay cuatro amperímetros y un voltímetro general, para emplearlo en cualquier circuito que se una a los enchufes inferiores. El primer amperímetro de la izquierda, indica la corriente que gastan las lámparas con luz amortiguada, que es, próximamente, de un amperio. El segundo, la que circula por las bobinas que producen el campo magnético que alcanza el valor de cuatro amperios. El tercero, corresponde al motor eléctrico. En el arranque, gasta 10 amperios, que disminuyen hasta cinco, cuando alcanza la marcha normal. El cuarto y último, indica la corriente que gastan las lámparas, cuando lucen con toda su intensidad, cuyo valor es de 4 amperios. El total de la corriente necesaria es de 14 amperios que se obtienen de varias baterías de acumuladores (de 4 a 6), de 100 amperios-hora de capacidad y 6 voltios de potencial.

El primer interruptor de la izquierda, en la parte inferior del cuadro señalado con el número (1), es doble. Actúa simultáneamente en el circuito de la luz

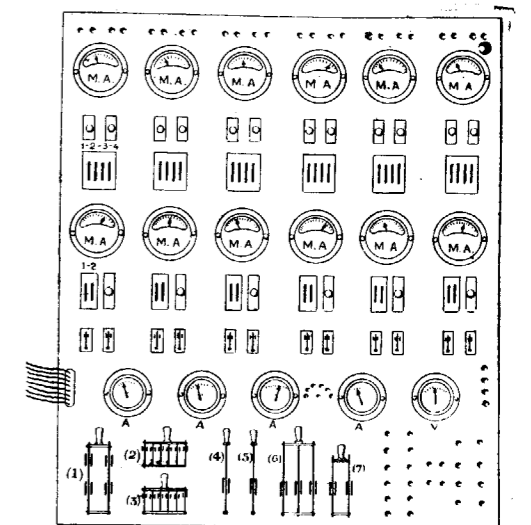


Fig. 8.ª

amortiguada y en el del campo magnético de los galvanómetros.

Después están los interruptores séxtuples (2 y 3) que actúan en los seis circuitos de los sismógrafos y en los de los amortiguadores simultáneamente.

El (4) sirve para el circuito de marcar el tiempo en el sismograma. El (5) para el arranque del motor. El (6) que es triple, enciende la luz interna, cierra el circuito del embrague electro-magnético y el de una lamparita de luz roja, indicadora de que la película se está im-

presionando. Por último, el (7) sirve para marcar el número del sismograma.

**PRÁCTICA OPERATORIA.**—El aparato registrador, es cuadro de conexiones, las bobinas de los cables y las baterías de acumuladores se montan en una camioneta para facilitar el transporte. Si esto no es posible, por no existir caminos, como nos ha sucedido en la investigación sísmica efectuada en Villanueva de las Minas, en la región Sur del río Guadalquivir, se instala todo el material dentro de una tienda de campaña, que no se cambia de emplazamiento hasta terminar todo el trabajo que permite la longitud de los cables.

Se colocan los sismógrafos en los lugares elegidos, midiendo con cinta métrica las distancias y se les une con la instalación registradora por medio de los cables que llevan las bobinas. Cada una tiene cuatro hilos, dos para el circuito del sismógrafo y otros para el del amortiguador, con lo que se facilita su manejo.

Un operador elige el lugar de la explosión y prepara la carga del barreno. Con el hilo de otra bobina que también transporta la camioneta, tiene una línea telefónica, que le permite estar en comunicación constante con el operador que maneja el aparato registrador y el cuadro de conexiones. El detonador eléctrico del barreno se une con la magneto de encendido, por dos cables muy finos, de la longitud necesaria para garantizar la seguridad de la persona que ha de manejarla.

También se unen al detonador los cables de uno de los puentes de Wheatstone del aparato registrador. Se puede emplear cualquiera de ellos, eligiéndose, generalmente, el que tenga menos sensibilidad. El hilo del galvanómetro de cuerda correspondiente, ocupa una posición que depende de las resistencias del puente y de la del cable que le une con el detonador. En el momento de producirse la explosión, este cable se interrumpe, y al variar el equilibrio del puente, el hilo galvanométrico salta bruscamente de su posición. Mientras estaba en reposo, la banda fotográfica registraba una línea sinuosa, casi recta, que se interrumpe en la citada posición.

El operador del cuadro regula la sensibilidad de los sismógrafos y su amortiguación de la manera siguiente: Primeramente actúa sobre el potenciómetro inferior (dos discos) intercalado en el circuito del amortiguador del sismógrafo correspondiente, hasta que el contacto de los carbonos desaparece, en cuyo momento el miliamperímetro superior intercalado en los circuitos de los sismógrafos marca la lectura cero. La corriente que pasa por el amortiguador está indicada por el miliamperímetro inferior.

Por medio de los potenciómetros (3) y (4) (cuatro discos) se regula la resistencia variable del puente de Wheatstone, hasta colocar los hilos de los galvanómetros en su posición media que se observa en la escala deslustrada después de encender las lámparas con luz amortiguada y hacer girar el espejo correspondiente.

Cuando ha terminado esta operación para todos los sismógrafos, pregunta por teléfono si ya está listo el barreno, en cuyo caso cierra los interruptores genera-

les de todos los circuitos, á excepción del (6) que enciende la luz intensa de las lámparas y embraga la película fotográfica. Da al otro operador una voz preventiva, y al obtener contestación, da la ejecutiva de fuego, cerrando el interruptor (6). (Fig. 9.)

Al oír la voz de fuego en el teléfono, el barrenero gira rápidamente la empuñadura de la magneto y se

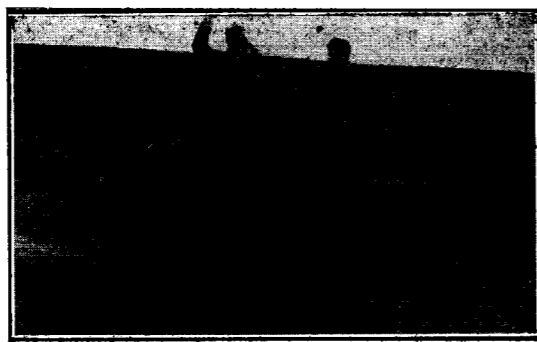


Fig. 9.ª

produce la explosión. Con alguna práctica se pueden hacer todas estas operaciones con tal precisión, que no se desperdicia cantidad apreciable de la película fotográfica.

Sin soltar de la mano el interruptor (6) lo vuelve á abrir inmediatamente. Como un segundo es un tiempo excesivo para el registro, como no se trate de distancias muy grandes, puede decirse que la operación de cerrar y abrir el interruptor (6) son casi instantánea.

Ahora, por medio del interruptor (7) se señala el número de la película y queda terminada la operación.

J. G. SIÑERIZ.

(Continuará.)

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

### ANHÍDRIDO CARBÓNICO

Ya indicamos en otra ocasión que esta era una determinación de suma importancia, y, en cierta manera, subordinada á la del agua, en unión de la cual nos permite juzgar del grado de descomposición de la roca.

Como indicación de la cantidad de carbónico que pueda contener la roca que estudiamos, podemos hacer un ensayo cualitativo que consiste en introducir en un tubo de ensayo alrededor de un gramo de la substancia, añadiendo un poco de agua y esperando algunos minutos para que se desprenda el aire que contiene. Transcurrido este tiempo se añade un poco de ácido clorhídrico diluído (1 : 1) y caliente, pues hay carbonatos, tales como la dolomía y siderosa, que no son de fácil descomposición, y se observa si hay desprendimiento de pequeñas burbujas de ácido carbónico. Puede dar lugar á confusiones el desprendimiento de hidrógeno sulfurado procedente de sulfuros fácilmente descomponibles.

Para la determinación cuantitativa del anhídrido carbónico se puede recurrir á los procedimientos basados en la absorción de dicho gas por la cal sodada ó la

disolución de potasa, pero estos procedimientos, descritos en las obras dedicadas á estos estudios (1), además de un montaje complicado, exigen la pesada de varios tubos de peso excesivo, comparado con las pequeñas cantidades de anhídrido carbónico que contienen las rocas eruptivas. Otros procedimientos se fundan en la pérdida de peso originada por la expulsión del anhídrido carbónico mediante un ácido, y á este efecto Kreider (2) describe un aparato sencillo y de suficiente seguridad; sin embargo, este método adolece del defecto últimamente señalado para el anterior.

Nosotros hemos empleado con éxito el procedimiento que pasamos á describir y que es de fácil ejecución y no exige montajes complicados.

En el pequeño balón B (fig. 2.ª) introducimos dos

carbonatos difícilmente atacables, se calienta el balón B teniendo la precaución de abrir la llave del embudo A cuando se observe que hay absorción del líquido de la probeta C; pasados unos minutos se deja enfriar el balón, teniendo abierta la llave del embudo, y una vez conseguido se hace una pequeña absorción con la trompa para que pase por el agua de barita todo el aire y gases del balón. El anhídrido carbónico habrá carbonatado el agua de barita que se filtra teniendo la precaución de tener tapados con cristales el embudo y la probeta; una vez lavado el precipitado de carbonato de barita con agua hervida y fría, se disuelve en 5 c. c. de ácido clorhídrico decinormal (si la roca tuviera muchos carbonatos se emplea más cantidad de ácido) y se ve el ácido consumido con una disolución decinormal de

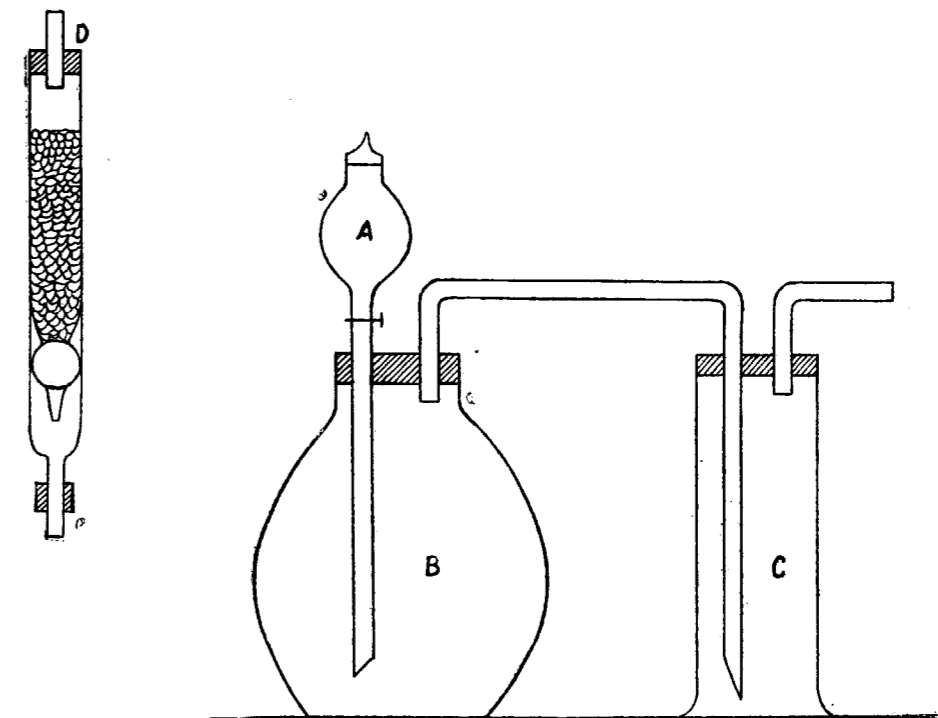


Fig. 2.ª

gramos de la roca (si tuviera muchos carbonatos, un gramo) y colocando en el embudo con llave A el tubo de cal sodada D hacemos una ligera aspiración con auxilio de la trompa por el pequeño tubo de la probeta C; con ello llenaremos el balón, de aire libre de anhídrido carbónico. Con las debidas precauciones, para que no se carbonate, filtramos sobre la probeta C agua de barita hasta que ocupe la tercera parte de ella, y quitando el tubo C introducimos en el embudo A 30 c. c. de ácido clorhídrico (1 : 1) y 5 c. c. de ácido nítrico, abriendo la llave del embudo de manera que el líquido caiga lentamente sobre el polvo de la roca, cerrando la llave del embudo y colocando otra vez el tubo de cal sodada. Se deja reaccionar el ácido sobre la roca una media hora, y al cabo de este tiempo, para descomponer los

sosa. Multiplicando el número de centímetros cúbicos empleados por 2,23  $m^3/m$  tendremos el anhídrido carbónico contenido en la cantidad pesada.

### DESCOMPOSICIÓN Y ATAQUE DE LA ROCA

Generalmente, una misma parte de la roca es utilizada para determinar la sílice, hierro total, titanio, alúmina, magnesia y cal; podemos llamar á esta parte porción principal, la que ha de ser descompuesta para su ataque. Aunque el procedimiento generalmente empleado es el de fusión con carbonatos alcalinos, no queremos dejar de describir, ya sea ligeramente, el de Jannasch y Heidenreich, pasando por alto los que emplean como fundentes los óxidos de plomo y bismuto, el carbonato del primero y el bórax, métodos poco empleados y que no presentan ninguna ventaja sobre el corrientemente usado de los carbonatos alcalinos.

(1) The analysis of silicate and carbonate rocks, pág. 217-W F Hebrand.

(2) Am. Sour. Sci., 19 pág. 188, 1905.



Fig. 9.<sup>a</sup>

MÉTODO DEL ÁCIDO BÓRICO DE JANNASCH  
Y HEIDENREICH (1)

Un gramo de la roca muy finamente porfirizada se mezcla con ácido bórico (de 3 á 8 gramos), convenientemente purificado y deshidratado, en un crisol de platino con tapa, que es expuesto á una pequeña llama para eliminar el agua; cuando esto se ha conseguido se va aumentando gradualmente el calor hasta que la masa entra en fusión tranquila, manteniéndose en este estado durante algunos minutos. La operación suele durar de veinte á treinta minutos, dependiendo de la naturaleza de la roca, pues cuando contiene andalucita, cianita ó topacio, hay que recurrir al soplete, siendo preciso emplear más cantidad de ácido bórico (hasta 30 gramos).

Enfriado el crisol con agua, se introduce en una cápsula de porcelana ó platino que se cubre con un cristal de reloj después de añadir una solución saturada de ácido clorhídrico en alcohol metílico obtenida haciendo pasar el gas durante una ó dos horas por el alcohol. La cápsula se calienta sobre una lámina de amianto con una pequeña llama, haciendo nuevas adiciones de solución clorhídrica, y en diez ó quince minutos se ha disuelto toda la masa que se evapora á sequedad. El residuo se trata tres ó cuatro veces en el baño de maría á 80 ú 85° con éter, hasta haber conseguido eliminar todo el ácido bórico, quedando la roca en condiciones de seguir el tratamiento corriente, que posteriormente describiremos.

Las ventajas de este procedimiento son poder determinar los álcalis en la misma porción de muestra; sin embargo, en las rocas difícilmente atacables en que hay que aplicar la llama del soplete se volatilizan gran parte de ellos así como del fluor; por otra parte la expulsión incompleta del ácido bórico conduce á graves errores en el curso del análisis, haciendo estos inconvenientes que no sea método de uso muy frecuente.

FUSIÓN CON CARBONATOS ALCALINOS

Aunque algunos autores, tales como Hillebrand y Washington, no encuentran ventaja en el uso de la mezcla equimolecular de los carbonatos de sodio y potasio y hasta consideran más conveniente el uso del carbonato de sodio, fundados en el más alto punto de fusión de este carbonato, circunstancia favorable en el ataque de determinadas rocas, nosotros hemos empleado siempre con éxito dicha mezcla, á pesar de las observaciones de Dittrich (2) respecto á la mayor facilidad con que el carbonato potásico es retenido por algunos precipitados.

Dichos carbonatos deben estar completamente anhidros y secos, procurando sean lo más puros posible, considerando como de extraordinaria pureza los que no contienen más de una diezmilésima de mate-

(1) Este método de descomposición de las rocas para la determinación de los álcalis fué citado por primera vez por sir Humphrey Davy, siendo original de Jannasch y Heidenreich la manera de eliminar el ácido bórico empleado en la fusión.

(2) Anleitung zur Gesteinsanalyse, pág. 5.

rias extrañas, entre las cuales, las más corrientes son la sílice, alúmina y cal, siendo conveniente determinarlas siempre que utilicemos un nuevo lote de este reactivo.

Un gramo de la roca pulverizada se mezcla íntimamente con 4 ó 6 gramos de carbonatos, en un crisol de unos 15 gramos de peso; esta mezcla puede hacerse en el mismo crisol con el auxilio de una varilla de vidrio procurando que sea lo más completa posible, sobre todo en los ángulos del fondo del crisol.

El crisol tapado se coloca á bastante altura sobre un mechero Teclu, con muy pequeña llama, por espacio de unos cinco minutos, al cabo de los cuales se expulsa toda la humedad, pudiéndose entonces ir aumentando la llama hasta conseguir el desprendimiento de todo el CO<sub>2</sub> formado en la reacción de los silicatos con los carbonatos. La masa entrará en fusión, siendo conveniente que el crisol no reciba la llama verticalmente ni que ésta le envuelva completamente. Al cabo de media hora de fusión tranquila (mediante la cual se habrá conseguido formar silicatos, aluminatos, fosfatos, etc., de sodio y potasio y carbonatos, y acaso aluminatos de hierro, manganeso, magnesio, calcio y bario) ó más si lo juzgamos necesario para la completa descomposición de la roca, se retira el crisol, colocándolo, al mismo tiempo que aprovechando el estado de fusión de la masa se le anima de un rápido movimiento de rotación, sobre una superficie de hierro ó piedra. Treadwell (1) recomienda sumergir el crisol todavía caliente en agua fría; este procedimiento tiene el inconveniente de conducir á la larga al deterioro del crisol, aparte de que, según Hillebrand, no es tan expedito como el indicado, con cuya práctica, con una ligera presión hecha sobre las paredes del crisol, se destaca fácilmente la masa que se recibe en un erlenmeyer. Como es interesante destacar fácilmente del crisol la masa fundida al objeto de hacer poco líquido, también puede seguirse con éxito el siguiente procedimiento, que consiste en introducir en el producto, todavía en fusión, un alambre de platino doblado en su extremo, dejando que se enfríe aquel; entonces se calienta ligeramente hasta que empiece á fundirse la substancia próxima al platino, y tirando del alambre se desprende con facilidad el producto de la fusión. Una vez en el matraz, se añaden unos 15 c. c. de agua y el ácido clorhídrico (1 : 1) necesario para la completa descomposición de los carbonatos. En la parte adherida al crisol se sigue el mismo tratamiento, recogiendo la sílice, que siempre queda pegada al crisol, con un trozo de papel de filtro que se introduce en el erlenmeyer. Este, que se mantiene cubierto durante todo el tratamiento, se coloca al baño de maría, activando la desintegración con la rotura del botón de carbonatos, que se recubre de una capa de sílice que dificulta su ataque, y una vez conseguida totalmente aquélla, se traslada el contenido del matraz á una cápsula de porcelana y de preferencia de platino para el subsiguiente tratamiento, análogo, lo mismo que hayamos seguido

(1) F. P. Treadwell: Análisis cuantitativo, pág. 454.

este método de ataque que el de Jannasch, para la separación de la sílice y demás determinaciones.

L. MENÉNDEZ Y PUGET  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sección oficial.

**Real orden respecto á la provisión de los destinos de los Cuerpos de Ayudantes de Minas, Celadores de Policía minera y Delineantes de Minas, dependientes de la Dirección general de Minas y Combustibles.**

Ilmo. Sr.: El Real decreto-ley de 1.º de Febrero de 1924 dictó normas que entonces se consideraron convenientes para la provisión de plazas en los distintos Cuerpos de Ingenieros del Estado, y por Real orden de 2 del propio mes y año se hicieron extensivas dichas normas, en cuanto fuese factible, á los demás Cuerpos auxiliares de Ingenieros dependientes del Ministerio de Fomento, en cuyas normas se fijaba la forma de cubrir las vacantes, indicándose el modelo á que había de ajustarse la petición.

La Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta del 13*), dictada como complementaria para la aplicación del Real decreto-ley de 15 de Agosto del mismo año, dispone que las vacantes en los Cuerpos de Ingenieros dependientes del Ministerio de Fomento se provean previo anuncio en la *Gaceta de Madrid*, señalando un plazo de ocho días para so-

licitarlas, y en esta misma Real orden se indica el modelo de la papeleta que ha de ser presentada al solicitar en cada caso el cargo vacante.

Teniendo en cuenta que el Real decreto-ley de 1.º de Febrero se hizo extensivo al Cuerpo de Auxiliares, y estimándose en igual forma conveniente que la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, para cumplimiento del Real decreto ley de 15 de Agosto del mismo año, lo sea á los Cuerpos auxiliares de Minas, toda vez que en la práctica se ha podido comprobar la eficacia, en bien del servicio, de las vigentes normas para la provisión de los destinos vacantes en el Cuerpo de Ingenieros de Minas,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer que en la provisión de los destinos de los Cuerpos de Ayudantes de Minas, Celadores de Policía minera y Delineantes de Minas, dependientes de la Dirección general de Minas y Combustibles, se sigan las mismas normas que para los de Ingenieros, anunciándose en la *Gaceta de Madrid* dichas vacantes, sujetándose al modelo de papeleta reseñado en la *Gaceta del 13 de Septiembre de 1927* para solicitarla, é intervinendo la Junta calificadora en la misma forma que cuando se trata de Ingenieros subalternos y formándose posteriormente la terna, por orden alfabético, por el jefe del Servicio á que corresponda la vacante, el que la elevará á esa Dirección general de Minas y Combustibles para la resolución definitiva.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 8 de Marzo de 1929. — *Benjumea*. — Señor director general de Minas y Combustibles.

# FERROVÍAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

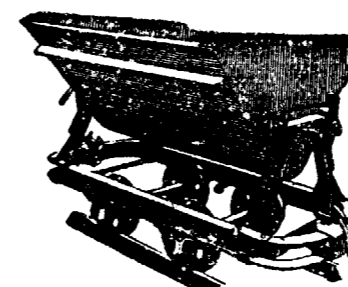
Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

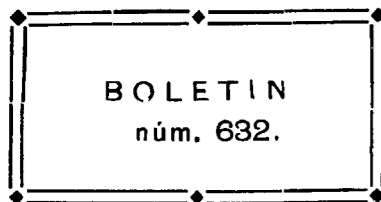
BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.



Vías portátiles y fijas.  
Cambios de vía.—Vagonetas.  
Rodámenes.—Locomotoras.  
Machacadoras.—Hormigoneras.  
Palas.—Excavadoras.  
Apisonadoras.—Alquitranadoras.  
Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI EN LAS GRANDES FÁBRICAS DE ACERO

(Continuación.)

Esto se obtiene por la válvula de regulación del aceite *M*, que impide que cuando el vapor de escape es insuficiente y por consecuencia la presión de aceite aumenta á causa de la caída de velocidad, la válvula *J* del vapor á baja presión no se abre más. Como hay insuficiente vapor de escape disponible, una abertura más pronunciada de la válvula de baja presión no tendría efecto alguno sobre la carga de la turbina. La válvula de regulación *M* obra automáticamente en función de la tensión del vapor á baja presión sobre la presión del aceite, de suerte que la válvula de admisión *J* no podrá abrirse ó no dejará pasar á la turbina más que una cantidad de vapor que es todavía admisible para evitar una depresión en el acumulador y en los conductos de baja presión. Si la presión del vapor escape desciende por debajo de la presión atmosférica, la válvula *J* se cierra completamente porque en este momento la válvula *M* interrumpe por completo el paso del aceite bajo el pistón *K*. Se produce así un aumento de la presión del aceite en las otras partes del sistema de regulación. Por consiguiente, el pistón *F* de la válvula de vapor vivo *E*, es levantado, la turbina recibe más vapor vivo y la carga permanece constante. La acción del regulador de velocidad *N* está, pues, eficazmente reforzada por la válvula *M* durante el paso del funcionamiento con vapor de escape al funcionamiento con vapor vivo. Por una disposición bien adaptada al objeto perseguido, es posible mantener la variación de velocidad en los límites de 0,5 á 1 por 100 durante el paso al funcionamiento con vapor vivo y recíprocamente.

Durante el servicio pueden presentarse los tres casos siguientes para la turbina de dos vapores:

a) HAY SUFICIENTE VAPOR DE ESCAPE DISPONIBLE.—A consecuencia de la tensión menor del resorte del pistón *K* sólo se abre la válvula de admisión *J* del vapor á baja presión, mientras que la válvula de admisión *E* del vapor vivo permanece cerrada. La válvula de admisión *J* es accionada únicamente por el regulador de velocidad y toma en cada instante una posición correspondiente á la carga de la turbina. Como hay suficiente vapor de escape á disposición, la válvula *M* de regulación del aceite no tiene acción sobre la corriente de aceite que mueve el pistón *K* de la válvula de admisión *J* del vapor á baja presión.

b) EL VAPOR DE ESCAPE DISPONIBLE NO BASTA PARA SUMINISTRAR LA PLENA POTENCIA.—Cuando la cantidad de vapor de escape disminuye, la presión baja en el conducto de vapor á baja presión, y, por consiguiente, sobre la membrana *L*. La válvula de regulación *M* entra entonces en funcionamiento y lamina la corriente de aceite que pasa bajo el pistón *K* de la válvula de admisión *J* del vapor á baja presión. Esta válvula se cierra, pues, hasta que alcanza una posición correspondiente á la cantidad de vapor disponible.

El laminado del aceite provoca un aumento de la presión

del aceite antes de la válvula *M*, ó sea bajo el pistón *F* y la válvula *E* del vapor vivo se abre. La turbina recibe entonces tanto vapor vivo cuanto es necesario para suministrar con el vapor de escape disponible, la potencia exigida en cada momento. Si hay relativamente mucho vapor de escape disponible, la válvula *J* está muy abierta, mientras que la válvula *E* lo está poco y recíprocamente.

c) NO HAY VAPOR DE ESCAPE.—Si la presión del vapor de escape desciende por debajo del límite admisible, ó que el vapor de escape falta completamente, la válvula de regulación *M* interrumpe la llegada del aceite bajo el pistón *K* de la válvula de admisión del vapor á baja presión. Esta válvula está, por consiguiente, completamente cerrada y no está sometida más á la influencia del regulador de velocidad. El regulador de velocidad obra exclusivamente sobre la presión del aceite bajo el pistón *F* de la válvula de regulación *E* del vapor vivo, y la turbina funciona como una turbina alimentada solamente por vapor vivo. La parte de alta presión comprende varias válvulas accionadas por las variaciones de presión de aceite, pero para más sencillez no se ha representado más que una en el esquema. El paso de un caso de funcionamiento al otro se hace prácticamente sin variaciones de la velocidad y de la carga.

LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD.—La parte de alta presión de la turbina está protegida contra el embalamiento de la misma manera que las turbinas normales Brown Boveri, es decir, por la disposición de seguridad conocida, funcionando completamente independiente del regulador de velocidad. Cuando la velocidad excede en 8 á 10 por 100 á la mayor velocidad admisible en servicio, el regulador de seguridad *P* desconecta la disposición de cierre rápido y la válvula principal de admisión *D* de vapor vivo se cierra. La unión entre el regulador de velocidad y la tuerca de desconexión se hace del modo habitual, por medio de bolas colocadas en un tubo. La palanca *Q* permite además accionar á mano la disposición de cierre rápido.

La turbina debe, naturalmente, estar también protegida contra un embalamiento provocado por el vapor á baja presión. Este caso podría producirse durante la marcha en vacío, si la válvula de admisión *J* del vapor á baja presión no es hermética. La turbina está protegida contra tal eventualidad por la válvula de escape *R*, accionada igualmente por el regulador de seguridad. El pistón *S* de la válvula de escape *R* está en comunicación con el sistema de aceite bajo presión por un conducto. Normalmente la válvula de llegada del aceite *T* está cerrada. No hay, pues, aceite bajo el pistón *S* y la válvula *R* se mantiene cerrada por la diferencia de presión que existe entre sus dos caras. La desconexión de la disposición de cierre rápido implica la abertura de la válvula de aceite *T* y el aceite bajo presión llega bajo el pistón *S*; la válvula de escape *R* se abre. El aire penetra en el condensador; la acción de esta válvula es, pues, suprimir el vacío. La caída de calor aún disponible para el vapor á baja presión no basta ya, aun durante la marcha en vacío, para desarrollar una potencia suficiente para provocar el embalamiento de la turbina.

(Se continuará.)

## Variedades.

El petróleo ruso.—La exportación de petróleo ruso llegó en la última campaña á los 2.782.000 toneladas, con un aumento de 34 por 100 sobre 1926-27, y de 90 por 100 sobre la exportación de 1925-26, que fué de 1.474.000 toneladas.

Por países, la distribución de estas exportaciones ha sido la siguiente (cifra en millares de toneladas):

	1927-28	1926-27	1925-26
Alemania.....	344,2	246,4	201,4
Inglaterra.....	387,3	381,0	384,7
Egipto.....	218,7	131,7	84,5
India.....	154,9	24,5	—
Francia.....	354,8	386,0	179,4
Italia.....	493,8	386,0	179,4
Bélgica.....	103,6	64,4	48,2
España.....	206,2	89,2	14,8
Checoslovaquia y Austria..	100,3	99,5	30,0
Turquía.....	120,6	34,1	43,3
Navíos extranjeros.....	64,9	38,2	18,6
TOTALES.....	2.782,2	2.038,3	1.473,8

Producción de las minas de potasa de Alsacia.—Según *Phosphate et les Engrais Chimiques* de Diciembre último, las minas de silvinita de la cuenca de Mulhouse han producido 238.500 toneladas de silvinita bruta, de la cual se han sacado en productos comerciales 30.600 toneladas de silvinita <sup>12</sup>/<sub>16</sub>, 53.600 de silvinita rica <sup>20</sup>/<sub>22</sub>, 16.100 de cloruros <sup>80</sup>/<sub>40</sub> y 31.200 de cloruros <sup>50</sup>/<sub>80</sub>, conteniendo en total 39.200 toneladas de potasa.

El siguiente cuadro que resume, para los tres últimos años, la extracción de las minas y la producción de sales comerciales, demuestra los progresos realizados por las minas alsacianas en el curso del año 1928:

	1926	1927	1928
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Silvinita bruta.....	2.317.675	2.321.775	2.618.500
— <sup>12</sup> / <sub>16</sub> .....	322.000	255.150	216.400
— <sup>20</sup> / <sub>22</sub> .....	532.950	533.700	621.950
Cloruro <sup>80</sup> / <sub>40</sub> .....	182.000	159.750	183.450
— <sup>50</sup> / <sub>80</sub> .....	260.000	296.050	333.300
Potasa contenida.....	866.750	372.260	410.635

La riqueza media de los productos comerciales ha pasado de 28 por 100 en 1926 á 29 por 100 en 1927 y 30 por 100 en 1928.

La Sociedad comercial de las potasas de Alsacia ha vendido 400.000 toneladas de potasa en 1928, contra 320.000 en 1927, es decir, que la venta ha experimentado un avance de un 25 por 100, del cual la mayor parte es debido al consumo francés que se ha desarrollado más que la exportación.

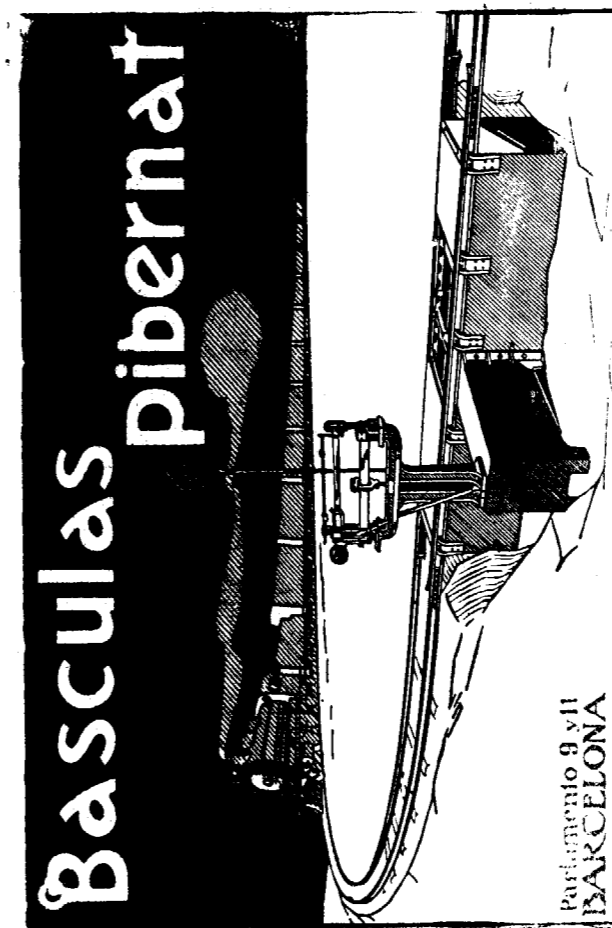
La producción mundial de fundición de acero en 1928.—Después de las cifras aportadas por la Unión de Industriales alemanes del hierro y del acero, de Berlín (*Ve rein Deutsches Eisen und Stahl Industrielle*), la revista *Stahl und Eisen* y la *Bergwerks Zeitung* han publicado los días 3 y 4 de Enero próximo pasado las cifras aproximadas de la producción mundial de fundición de hierro y acero, durante el año 1928, comparándolas á su vez con las del año anterior. He aquí los datos en miles de toneladas.

	FUNDICIÓN (Comprendido el hierro bruto.)		ACERO (Comprendido el acero fundido.)	
	1927	1928	1927	1928
Europa.....	45.603	44.210	52.355	51.010
Alemania.....	13.103	11.700	16.311	14.800
Cuenca Sarre.....	1.771	1.900	1.895	2.000
Francia.....	9.297	10.000	8.275	9.300
Inglaterra.....	7.411	6.700	9.243	8.600
Bélgica.....	3.751	3.900	3.705	3.900
Luxemburgo.....	2.732	2.800	2.470	2.600
U. R. S. (1).....	3.020	2.500	3.528	3.000
Italia.....	495	500	1.595	1.800
Checoslovaquia.....	1.200	1.300	1.637	1.700
Polonia.....	617	700	1.246	1.300
España.....	590	600	671	700
Austria.....	435	500	551	600
Hungría.....	299	300	472	500
Suecia.....	418	400	516	500
Holanda.....	204	200	—	—
América.....	38.049	39.020	46.655	53.070
Estados Unidos.....	37.151	38.000	46.654	52.000
Asia.....	2.416	2.700	2.330	2.450
Australia.....	525	500	524	500
U. Sudafricana.....	20	20	50	60
Producción mundial.	86.613	86.450	101.914	107.080

Según puede observarse, la producción europea ha disminuído en 1.345.000 toneladas con respecto al acero, y en 1.393.000 toneladas en lo referente á la fundición de hierros.

Con respecto al acero, Europa era hasta ahora la que obtenía más de la mitad de la producción total.

(1) 1926-27, 1927-28.



Por primera vez en 1928 su producción no alcanza ese promedio, resultando que América y aun solamente los Estados Unidos, producen más acero que Europa.

En cuanto al hierro fundido, las 7.554.000 toneladas que producía Europa más que América, en 1927, se reducen á 5.190.000 en 1928.

Las naciones en que más se ha acentuado la baja de producción de acero han sido Alemania, Inglaterra y Rusia.

Igualmente la producción de fundición disminuye en Alemania é Inglaterra.

La elevación de precios impidió á Alemania colocar sus productos en el exterior y encontrar de esta forma la compensación al descenso en su consumo interior.

Por el contrario, la producción de los Estados Unidos ha aumentado por la mayor demanda de sus productos, tanto en su mercado como en los del extranjero.

El *Journal of Commerce* señala que por primera vez en los anales de la Metalurgia americana, la industria americana se convierte en la mayor consumidora de acero. En 1928 consumió 6.500.000 toneladas de acero, ó sea el 18 por 100 de la producción americana, contra el 14 por 100 en 1927, año en que se vió rebasada por la industria de la construcción y la ferroviaria. Puede afirmarse prácticamente que en 1928 la industria americana del automóvil consumió un 30 por 100 más de acero que en 1926. Estas cifras muestran que la industria automóvil, que ya era uno de los factores más importantes en el consumo de estaño, determinará en algunos años la producción y los precios del acero americano.

**Líneas férreas de carácter cooperativo.**—Por Real decreto ley de Fomento de 22 de Febrero se autoriza la construcción y explotación de líneas de ferrocarril de interés local que, por virtud del principio cooperativo que se desarrolla en tal Decreto-ley, se realicen sin subvención ni auxilio del Estado, el cual apoya el normal desarrollo económico de estas empresas concediéndoles autorización para aplicar tarifas suficientes para garantizar el cumplimiento de todos los compromisos financieros y declarándoles de utilidad pública.

En su exposición se dice que la red actual de los ferrocarriles españoles forma, por motivos inevitables, muchos polígonos de amplia extensión que encierran poblaciones de gran importancia y ricas zonas capaces de constituir centros de producción de primer orden si su potencia natural fuera estimulada por las facilidades del transporte.

Este problema resulta, en la mayoría de los casos, irresoluble, porque no existiendo probabilidades cercanas para que estas zonas sean atravesadas por otras líneas cuya construcción aconseje al Estado el interés general, ni constituyendo estas obras negocios apetecibles por el lícito interés de empresas privadas, ni siendo tampoco posible que el poder financiero más directamente interesado realice por sí mismo la solución que acaso sería más adecuada, queda la cuestión sometida á un aumento progresivo de las dificultades de todo género, que hacen del aislamiento una fuerte razón negativa, contra todos los derechos y todas las conveniencias de los hombres.

Basándose en el principio de carácter cooperativo que inspira el proyecto de construcción de un ferrocarril de Villarrobledo á San Clemente, se ha adoptado una fórmula que consiste en la aplicación para este género de ferrocarril de una tarifa que consta de dos períodos: en el primero rigen los mismos precios que se pagan por el transporte por camino de tierra, y dura este período hasta que con la diferencia entre los gastos totales de la explotación y los

ingresos del ferrocarril pueda ser devuelto el capital invertido; en el segundo, cuando el ferrocarril ha pasado á ser propiedad de los usuarios, rige la tarifa reducidísima, que se forma únicamente para cubrir los gastos de explotación y un módico beneficio á las acciones, libres de toda carga financiera.

Se estima que con tarifas tan altas como la de transportes por carreteras, aplicadas al transporte por ferrocarril, se garantice de modo absoluto la marcha del ferrocarril, aun cuando esos productos se destinen también al reembolso pero justificando la posibilidad de encontrar la empresa constructores que sobre el legítimo beneficio de la construcción pueda disfrutar de un interés entre el 6 y 7 por 100 del capital empleado, lo que permite considerar asegurada la preparación financiera de estas obras y lograr formar el elemento jurídico y activo, que ha de ser forzoso intermediario entre la construcción y la organización cooperativa de la Sociedad.

**El impuesto sobre las ventas de carbón nacional.**—Por Real orden publicada en la *Gaceta* el 3 del corriente, se ha dispuesto que desde el 1.º de Abril próximo sean gravadas las ventas de hulla, cok y aglomerados con cinco céntimos por tonelada. El gravamen afecta solamente á los combustibles nacionales producidos por las empresas acogidas al régimen de la economía del carbón, y no comprende al cok obtenido en las fábricas de gas.

**Comedores de Caridad Montero.**—Como en años anteriores, el día 1.º del próximo Abril quedarán clausurados estos Comedores.

D. Gabriel Montero da las más expresivas gracias á sus clientes y amigos por la ayuda que le han prestado en su modesta obra de socorrer á los menesterosos, y les advierte que los vales sobrantes en la fecha indicada, quedarán nulos y sin valor alguno, por lo que deberán utilizarlos en los días que restan del mes.

**Personal.**—Real orden nombrando ingeniero vocal del Instituto Geológico y Minero de España al ingeniero tercero, D. Francisco Javier Milans del Bosch.

—Se nombra por Real orden profesor de la asignatura de Siderurgia Electro-Siderurgia y Metalografía de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, á D. Eustaquio Fernández Miranda, y para la de Metalurgia general y Preparación Mecánica de las Menas, á D. Juan Jesús Inciarte Córdoba.

—Ha sido nombrado ingeniero ayudante del Instituto Geológico y Minero de España, D. José Cantos y Sáiz de Carlos.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**ECLIPSE, S. A.**  
**CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL**  
**VENTANAS METÁLICAS**  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pl y Margall, 7. Cortes, 472.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Los precios del Trust han avanzado 25 puntos con respecto á la semana anterior, cotizándose á 19.50 c. para el consumo interior y 19.75 c. para la exportación. A consecuencia de ésto las clases refinadas también experimentan alza en sus cotizaciones. La industria americana del automóvil sigue aumentando en actividad y, por consiguiente, ha sufrido un incremento el consumo del cobre que ha repercutido en los precios, principalmente como hemos indicado en el de las clases refinadas. Sin embargo, teniendo en cuenta la época del año es de suponer que esta actividad no continúe.

En Londres el mercado ha estado poco animado, cotizándose el *standard* de £ 82.5 á £ 82.63 al contado y de £ 83.12.6 á £ 83.13.9 á tres meses. Se hizo un segundo cambio á precios algo más elevados. Las clases refinadas están muy firmes, cotizándose el *best selected*, de £ 87.10 á £ 88.15; el electrolítico, de £ 81 á £ 81.10; las barras para alambre, á £ 91.10, y las chapas, á £ 116.

**Estaño.**—El mercado del estaño ha estado muy encalmado, no ofreciendo ningún interés este metal.

Las cotizaciones se muestran más flojas, á pesar de que el consumo continental ha mejorado algo recibiendo algunas órdenes de Francia y Alemania; en cambio, no ha habido pedidos de los Estados Unidos.

En Londres se ha cotizado de £ 220 á £ 220.5 al contado y de £ 220.10 á £ 221 á tres meses. Se hace un segundo cambio á precios algo mejores.

**Plomo.**—El mercado de este metal lo mismo en Londres que en Nueva York ha estado influenciado por la revolución de Méjico, habiendo experimentado alza en las cotizaciones. La demanda de los consumidores ha sido muy pequeña y los arribos también continúan siendo de poca importancia. En las reuniones de la Lead Convencion, que han tenido lugar en Bruselas, seguramente habrán tomado decisiones importantes en vista de los altos precios á que se cotiza el metal.

En Londres se ha cotizado á £ 23.12.6 al contado y á £ 23.16.3 á tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy encalmado habiéndose recibido muy pocos pedidos de los galvanizado res. En América el precio permanece invariable á 6.70 c.

En Londres se cotiza á £ 26.2.6 al contado y á £ 26.11.3 á tres meses.

**Plata.**—Ha sido muy pequeño el movimiento en este mercado, contribuyendo á esta calma la situación incierta de Méjico y China. A última hora se cotiza á 26 en ambas posiciones.

**Oro.**—Se cotiza en Londres á 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 á £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 á £ 39. Crudo, £ 33. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 á 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines á 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 á £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines á 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 á £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 á 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 34. s. á 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 á 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 40 á 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines á 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 á £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 á 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 á 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 26 á £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 á £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 19 s. 3 d. á 19 s. 9 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 27 á 28 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 á 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 á 40 por 100, 14 chelines 8 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 á 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 <sup>3</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín á 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres**

Telegrama (12 de Marzo), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	81.17.8
— Electrolítico.....		91. 0.8
— Best selected.....		87.10.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado.....		219. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....		218. 5.0
— ————— barritas.....		220. 5.0
Plomo español.....		28. 5.0
Plata (Cotización por onza).....	pen.	25 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£	29.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....		55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 á 48
Flejes, id., id.....	De 56 á 66
Angulos y T.....	De 48 á 47
Cortadillos para clavó.....	De 48 á 52

	Pesetas por 100 kilogramos.
Idem para herraje.....	De 53 á 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 160 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 á 240 id.....	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 300 x 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 8 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	335,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	850,00 —
Idem id. id. menudos.....	830,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70438.

**REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA**

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** El combustible del Graf Zeppelin. — Exploración del petróleo por pozos y galerías. — Sección oficial. — Variaciones: Los grafitos amorfos de Marruecos. — La industria del cadmio en 1928. — El motor Rupa con carbón pulverizado. — Personal. — **Bibliografía.**—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. — Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**EL COMBUSTIBLE DEL GRAF ZEPPELIN**

**GAS AZUL, QUE NO ES AZUL**

Los adelantos de la *aerostación*, son cada día más notables, influyendo en ellos, a la vez que los grandes perfeccionamientos en el trazado y construcción de dirigibles y motores de explosión, la naturaleza del *gas ascensional* que encierra su envuelta y del combustible que ha de producir la fuerza propulsora.

En cuanto al gas ascensional, de menor densidad que el aire atmosférico, se ha sustituido el *hidrógeno* (inflamable), por el *helio*, gas *inerte* que evita el peligro de explosión; y en lo que atañe al combustible, marca un gran progreso el empleo del *etano*, *gas combustible*, cuya densidad es muy poco mayor que la del aire, en reemplazo de la esencia del petróleo (*gasolina*), que se venía aplicando, al que se ha dado en llamar, *gas azul*.

Con motivo del azaroso viaje, a través del Atlántico, del *Graf Zeppelin*, efectuado hace pocos meses, y de su regreso a Europa, se habló mucho del *gas azul*, que era el combustible aplicado en sus cinco motores de explosión, sistema *Mayback*, de 570 caballos cada uno.

Acercas de ese *gas combustible*, da interesantes noticias la Revista técnica *Heat Engineering*, que publica la *Yoster Wheeler Corporation*, importante Sociedad Constructora de los Estados Unidos de América.

El dirigible, con radio de acción de 6.000 millas, necesitaba reponer combustible para la vuelta a Alemania, en la base de aviación yankee de Lakehurst; y al efecto, con anticipación, se había hecho acopio de aquel gas especial, en la expresada base, contratándolo a la *Kentucky Oxygen Hydrogen Company*, la que a su vez compró a la *Louisville Gas and Electric Company* el *gas natural* del que se extrae el referido *gas azul* (ETANO) que, cual muy oportunamente dijo el ilustre y competente aerostero teniente coronel de Ingenieros, señor Herrera, en reciente conferencia pronunciada en la Real Sociedad Geográfica, al relatar la emocionante y memorable travesía que hizo a bordo del *Graf Zeppelin*, *no es azul ni tiene nada de azul*.

Sin embargo, así se le conoce, acaso por haber sido descubierto y preparado por el químico alemán *Blau*: debe, pues, denominarsele **GAS BLAU**.

Pero lo esencial que vamos a referir, es en qué con-

siste ese *gas combustible*, que tiene casi igual densidad que el aire y que usó el *Graf Zeppelin* en la ida y en el retorno.

La ciudad de Louisville aplica en sus necesidades industriales y domésticas, un *gas natural* que se conduce por tuberías, impulsado por bombas poderosas, desde los *campos de gas* de Indiana y Kentucky, donde se capta. La instalación de bombas está en Winckester (Kentucky), a 89 millas de Louisville.

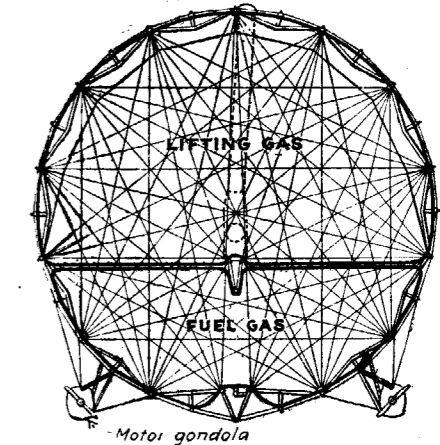
A ese *gas natural* comprimido por las bombas, se le hace pasar en la Estación de Winckester a través de una materia absorbente (carbón), que recoge algunos de sus variados componentes, los que se recuperan después en forma de gasolina, sometiendo el absorbente a la acción de vapor sobrecalentado, operaciones que, cual decimos, tienen lugar en Winckester. Mas al mismo tiempo que se aísla esa parte del *gas natural* transformable en *gasolina*, se separa también otra parte del *gas natural* rica en las fracciones que constituyen el combustible especial gaseoso y ligero, adecuado para los motores de los dirigibles. Es decir, que el *gas combustible* que sirvió en el vuelo del *Graf Zeppelin*, al menos en el regreso, procedía de ese *gas natural*, de que se aísla por fraccionamiento.

La composición es:

- 80 por 100 de ETANO (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>).
- 10 por 100 de metano (CH<sub>4</sub>).
- 10 por 100 de propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>).

Su peso, 1,05 con relación al del aire, desarrollando al quemarlo 1.700 calorías (B. t. u.) por pie cúbico.

Qua la base de Lakehurst se transportó 1.000.000 de pies cúbicos de tal gas, un mes antes de la llegada del



Sección transversal del Graf Zeppelin.

Las dos terceras partes de capacidad ocupadas por el gas ascensional. La otra tercera parte, por gas combustible (ETANO).

LIFTING GAS = Gas ascensional (de menos peso que el aire).

FUEL GAS = Gas combustible (de casi igual peso que el aire).

*Graf Zeppelin*, que habían de servir para reponer de combustible al aeróstato, en el viaje de regreso a Europa.

La conducción desde Winchester (Kentucky) se efectuó en envases cilíndricos de acero, del mismo tipo que los que se emplean para el oxígeno. Cada envase puede contener 200 pies cúbicos de oxígeno; mas a causa de la liquefacción parcial del gas combustible.



mediante presión de 1.200 libras por pulgada cuadrada, cada cilindro contenía 350 pies cúbicos de gas.

En el *Graf Zeppelin*, el almacenaje de este gas ocupaba proximalmente la *tercera parte* de su capacidad; otras *dos terceras partes*, aproximadamente, ocupaba el gas ascensional. También iba provisto de alguna cantidad de gasolina —13.000 galones— que servía para combustible y alumbrado, actuando asimismo como lastre.

La velocidad normal del *Graf Zeppelin* era de 70 millas por hora; la máxima de 80 millas, y para el viaje conducía 1.000.000 de pies cúbicos del gas combustible.

Esa condición de ser análoga a la del aire la densidad del gas combustible —ETANO—, representa una ventaja evidente para facilitar el equilibrio del dirigible. Sabido es que a medida que disminuye el peso de la aeronave, por el gasto de combustible en los motores, aumenta su poder ascensional, y eso exige soltar algún gas para mantener el equilibrio calculado. Al contrario, si se repone combustible, crece el peso y hay que aumentar la cantidad de gas ascensional. Con la gasolina, esas variaciones son más sensibles. Con el gas combustible, de igual peso que el aire, se simplifican extraordinariamente.

El sabio alemán BLAU ha prestado un inmenso servicio a la aerostación creando ese gas combustible tan ligero como el aire.

Los americanos aseguran, apoyándose en testimonio de los tripulantes del *Graf Zeppelin*, que el gas ETANO preparado en Winchester, era superior y de más poder calorífico que el *Blau gas*.

SEVERO GÓMEZ NÚÑEZ

Del Consejo Nacional de Combustibles.

## EXPLOTACION DEL PETROLEO POR POZOS Y GALERIAS

SU POSIBLE APLICACION A LAS CAPAS DE ARENAS PETROLIFERAS QUE HAY EN ESPAÑA (1)

No hace mucho tiempo, y en las columnas de esta misma Revista, llamábamos la atención sobre la posible explotación de determinadas menas de petróleo en España. Hacíamos notar la riqueza grande de petróleo que encierran las capas abandonadas al terminar una explotación por sondeo, así como aquellas que, al ser cortadas por primera vez por una perforación de investigación, acusan en la boca del pozo muestras de petróleo aún en cantidades estimadas como muy pequeñas. Tratábamos de poner de manifiesto la riqueza considerable de aceite que encierran los yacimientos que se hallan en esas condiciones, y pretendíamos demostrar, fundándonos en una nueva y

ya comprobada teoría de retención y expulsión del petróleo por las capas de arena que lo encierran, cómo esas capas, consideradas como improductivas para el buscador de petróleo, son susceptibles de explotación que rinda grandes toneladas y no menores beneficios.

Hasta ahora se han considerado como estériles y se han abandonado, en consecuencia, todos aquellos sondeos que no daban petróleo surgente o al bombeo. Esta dilapidación de riqueza petrolífera y de dinero obedecía y obedece a que se encontraban pozos de petróleo surgente, y es más sencillo abrir un grifo que pensar en otras complicaciones. La posibilidad de un agotamiento de los campos productores actuales ha hecho que se piense, primero, en el comportamiento del petróleo en las rocas que lo encierran, y segundo, en la manera de aprovechar el que con tanta prodigalidad se despreciaba; puesto en ensayo el sistema de explotación por pozos y galerías, se han confirmado las fundadas esperanzas que, en cuanto a su resultado en rendimiento, se tenían.

Ya habíamos adelantado, á quienes hubiesen leído nuestras mal hilvanadas cuartillas, que en España existen sondeos que han cortado horizontes de arenas petrolíferas y de los que se han sacado pequeñas cantidades de aceite (en Andalucía hay varios), y como los que ahora empiezan a darse habrán de descubrir (nuestro convencimiento es grande) otras que estarán en esas condiciones, queremos llamar nuevamente la atención sobre este interesantísimo tema, ya que, el no haber tenido hasta ahora la fortuna de dar con petróleo surgente, nos coloca en la situación no del que por poseer lo grande desprecia lo pequeño, sino del que poseyendo poco debe cultivarlo y sacar provecho a su exiguo patrimonio.

Juzgamos, pues, de interés dar algunas noticias sobre este novísimo sistema de explotación que data como ensayo del principio de la guerra y como explotación propiamente dicha desde el año 1918, sistema que se sigue únicamente en las minas de Pechelbronn (Francia) y que debía ensayarse en España, pues podría llegar a crearse con su aplicación en arenas del país, una fuente de riqueza nada despreciable y ser un primer paso de importancia dado hacia la solución del magno problema del petróleo de tanta preocupación para todos, pero más que para nadie para nosotros, dado lo poco que, hasta ahora, hablamos pensado en él.

La amable hospitalidad de la REVISTA MINERA nos brinda ocasión de poderlo hacer, utilizando sus autorizadas columnas para exponer unas ligeras ideas de divulgación de la técnica seguida con feliz resultado en el llamado procedimiento de explotación de menas de petróleo por pozos y galerías.

### a) CONDICIONES GENERALES

El método consiste, en esencia, en perforar un pozo de tipo corriente hasta alcanzar el criadero, en el cual y convenientemente distribuidas se dan galerías, por cuyo medio se realiza el drenaje metódico de la capa petrolífera.

Conviene, ante todo, consignar el papel especial que desempeña este sistema de explotación; el objeto que con él se persigue no es el de reemplazar a la explotación por sondeos, sino completarla, haciendo que su rendimiento sea más eficaz. Es indispensable, por lo tanto, reconocer, en primer término, el campo petrolífero que se estudia, mediante sondeos, para obtener los datos indispensables sobre la capa y dejar escapar, al mismo tiempo, la mayor cantidad posible de gas, si lo hubiera, pues éste al existir en cantidad o a presión, puede llegar a imposibilitar totalmente la explotación subterránea por galerías o cuando menos a hacerla muy peligrosa. Es decir, que el momento en que encuadra de lleno esta clase de explotación, es aquel en que un campo petrolífero se abandona por considerarlo agotado, o el en que se corta por un sondeo de investigación una capa de arena petrolífera conceptuada como improductiva. En ambos casos, puede acometerse la explotación por pozos y galerías en buenas condiciones técnicas y bajo auspicios económicos que la hagan apetecible.

Como ya hacíamos resaltar en nuestros anteriores artículos, el agotamiento de un campo explotado por sondeos es, en efecto, puramente aparente, debido a las condiciones de existencia del petróleo en la roca que lo encierra y a la imperfección de los medios de extracción. En un notabilísimo trabajo sobre este tema, el director de las Minas de Pechelbronn, Mr. De Chambrier, ha sentado este hecho fundamental; la cantidad de petróleo obtenido por sondeos no representa más que una fracción muy pequeña de la total contenida en el criadero, y queda, por lo tanto, un excedente muy considerable que no puede recuperarse más que por procedimientos más eficaces.

Estos procedimientos son dos:

- Por galerías de drenaje.
- Por extracción de las arenas y tratamiento posterior de ellas.

El fundamento del primero ya lo expusimos anteriormente (1); ahora solamente diremos algo sobre su técnica especial. En cuanto al segundo, los ensayos que se han hecho de tratamiento de las arenas por agua hirviendo no han tenido resultado satisfactorio, pues cuantas instalaciones industriales se han montado han fracasado por sus elevados precios de costo. Conocemos una, hoy parada, en Fuentetoba (Soria), de «Petrol», S. A., actualmente de «La Petrolífera Nacional», en que, aparte otras razones de carácter técnico, hubo de cerrarse por la causa apuntada. Precisamente en esa zona petrolífera está dando, en la actualidad, un sondeo de investigación el Instituto Geológico.

Concretando: de las tres fases en que podemos dividir la explotación total de un criadero de petróleo, sondeos, galerías de drenaje y extracción de arenas con tratamiento posterior, y cuyos rendimientos aproximados son de 10 a 20 por 100, 30 a 40 por 100 y 30 a 40 por 100, respectivamente, dejando el primero por in-

(1) REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA, números 3.150 y 3.151

contestado en España, y al último por antieconómico, nos queda el segundo como de interés indiscutible para ensayarlo en nuestro país. Y llegado este momento, no podemos resistir la tentación que sentimos de rendir caluroso homenaje al ilustre ingeniero antes citado, Mr. Paul de Chambrier, a quien corresponde el honor de la paternidad del sistema.

### MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

No vamos a entrar á decir cómo ha de darse el pozo y perforar las galerías. Como todos y todas. Sin embargo, presentan características especiales.

El emplazamiento del primero depende esencialmente de las circunstancias locales. Como ya hemos dicho anteriormente, debe investigarse por medio de sondeos la zona que se trata de explotar por galerías, para tener conocimiento de las condiciones de las capas y desembarazarlas del exceso de gas que puedan encerrar. Es necesario, evidentemente, que la superficie y la potencia de las capas tengan magnitudes capaces de motivar los gastos, siempre considerables, de primer establecimiento; convendrá igualmente al cortarlas, sacar cuidadosamente y estudiar el mayor número posible de testigos para deducir aproximadamente las condiciones, dificultades y rendimiento probable de la futura explotación. Los demás datos que se obtengan del sondeo, como consistencia de los terrenos, capas de agua, etc., sumados a los anteriores, podrán servir para hacer un anteproyecto económico del negocio con bastante garantía de acierto.

Por razones de seguridad fáciles de comprender, es indispensable que sean dos los pozos que comuniquen con el exterior; su distancia podrá ser variable. Si el criadero no se conoce bien y se vacila entre dos zonas del mismo que parezcan corresponder a un máximo de rendimiento, es natural que, con objeto de disminuir el riesgo financiero de la explotación, se trate de separar los pozos lo que sea preciso para procurar que cada uno de ellos sea, el día de mañana, un centro probable de explotación. Por el contrario, si los pozos están próximos, será más fácil establecer una buena comunicación entre ellos, con lo que se mejorarán notablemente las condiciones de seguridad, siempre que conserven, naturalmente, la prudente separación para que un accidente en uno de ellos no ponga en peligro en el otro la comunicación con el exterior. En este aspecto el minimum tolerable podría ser unos 30 metros.

La sección deberá ser menor que en un pozo corriente, puesto que el tonelaje a extraer se reduce únicamente al de las arenas procedentes de las galerías de drenaje. Será prudente, además (sobre todo, si el criadero se conoce mal, y si los granos de las arenas son de dimensiones relativamente pequeñas), reducir en todo lo posible los gastos de perforación, lo que depende evidentemente del diámetro adoptado para el pozo, para lo cual se dará únicamente la sección necesaria para el paso de dos jaulas de dimensiones reducidas (de una vagoneta y de tamaño menor que las de uso corriente) y el compartimiento de escalas.

Aún se puede disminuir la sección dejando una sola

(1) *Bibliografía.* — Tassart: Exploitation du pétrole. P. de Chambrier: Historique de Pechelbronn, Les Mines de Pétrole de Pechelbronn, Les Gisements de Pétrole d'Alsace. R. Courau: Pechelbronn et les exploitations de pétrole en Alsace. Aimé Witz: Le Pétrole d'Alsace. Gignoux et Hoffmann: Le Bassin pétrolière de Pechelbronn. L. Barthélemy: Les Mines de Pétrole de Pechelbronn. P. Bourson: Dans le puits Clemenceau.

jaula de extracción, pero en este caso es necesario equilibrarla con un contrapeso o hacer solidarias las jaulas de dos pozos. Esta última disposición es la adoptada en las minas de Montrambert. Sin embargo, esta reducción de la sección no debe llevarse a límites que puedan comprometer la seguridad y buena ventilación de los trabajos.

La perforación se hace por los procedimientos corrientes, y únicamente al llegar a cortar el criadero es cuando hay que tomar precauciones especiales. Fácilmente se concibe cuán peligroso tiene que ser el dejar fluir el petróleo en el pozo, puesto que cualquier accidente fortuito podría producir un incendio de gravísimas consecuencias. Por otra parte, el petróleo atraviesa toda clase de revestimientos, aun los más impermeables, como el cemento; para evitar en lo posible estas salidas peligrosas se coloca, como medida prudente y en toda la altura del nivel petrolífero atravesado, una envolvente de palastro por detrás de la entibación o encubado. En la base de esta envolvente se practica una pequeña atarjea colectora, cuyo punto más bajo se pone en comunicación con la tubería de salida del aceite.

Todos los accesorios del pozo tienen que ser forzosamente de materiales incombustibles, y cuantas precauciones se tomen en este sentido, tanto en él, como en el interior de la mina, nunca pecarán de excesivas, dado el riesgo tan grande que siempre presenta la manipulación de un líquido tan fácilmente inflamable, y el todavía mayor de los abundantes vapores de esencia.

Ya hemos dicho antes que el método de explotación por pozos y galerías, tal como se aplica en la actualidad, consiste esencialmente en un drenaje de las capas petrolíferas. No se trata, pues, de arrancar totalmente la mena objeto de explotación, como en la hulla, por ejemplo, sino trazar simplemente en la capa una serie de galerías cuyas dimensiones y separación sean las más apropiadas para conseguir el necesario drenaje. El trazado se hace de modo que el suelo de la galería esté siempre en el muro de la capa; sin embargo, si el yacimiento es muy irregular, claro es que no será forzoso seguir las sinuosidades que presente y bastará acercarse todo lo que sea posible al muro, guardando que la galería tenga la pendiente necesaria para la evacuación del petróleo por los canales. En cuanto a su sección, la práctica ha confirmado que las dimensiones de 2 x 2 metros son buenas para facilitar el flujo y tener buena ventilación en los tajos. La separación entre galerías depende esencialmente de las condiciones locales del criadero y sobre todo de la mayor o menor facilidad del aceite para fluir a través de los poros de la roca que lo encierra. En este aspecto, si la separación de dos galerías es excesiva, el macizo comprendido entre ellas no se seca completamente, quedando una parte intermedia a la que no afecta la acción del drenaje, resultando entonces evidente que se pueden perder cantidades considerables de petróleo. Si, por el contrario, las galerías se dan demasiado próximas, se aumentan, sin rendimiento práctico, los gastos de explotación. Teniendo en cuenta que el flujo del petróleo es lento y que dura varias semanas, será conveniente,

al cabo de ese tiempo, hacer un sondeo horizontal en las galerías, para comprobar el estado de impregnación de petróleo en que se encuentra la capa y deducir de estos tanteos la verdadera separación que debe darse a aquellas. En las minas de Pêchebronn parece que las distancias más adecuadas son de unos 50 metros.

El arranque se hace también por los procedimientos corrientes, siendo inaceptable el uso de explosivos, aun los de seguridad. Realmente éste es un punto en que se ha estacionado esta industria naciente, sin que parezcan existir motivos invencibles de progreso, pues es muy posible que, si se hicieran experiencias de laboratorio para llegar a deducir determinadas condiciones en las que pudiera usarse de explosivos, se podrían obtener conclusiones que llevaran a la resolución del problema, del mismo modo que llegó a resolverse en las minas grisutasas. Pero mientras estas experiencias no se hagan, deben estar los explosivos prohibidos con todo rigor.

La entibación se hace por los métodos ordinarios. Sin embargo, ofrece la particularidad que los últimos cuadros, los más próximos al frente de arranque, deben ser de hierro, y únicamente al avanzar se van sustituyendo por los definitivos, de madera. Además, de ellos se cuelgan dos carriles horizontales que sostienen una techumbre de chapas de hierro que llega hasta el mismo frente, techo que se corre a la medida del avance y que tiene por objeto proteger a los picadores de los desprendimientos que son inevitables, ya que, casi siempre, la roca es una arenisca de débil consistencia. Otra particularidad notable es que es necesario colocar un recubrimiento de palastro de unos 70 centímetros de altura en las paredes laterales de las galerías, detrás de la entibación, que es el que contiene al aceite que fluye y lo encauza hacia los canales.

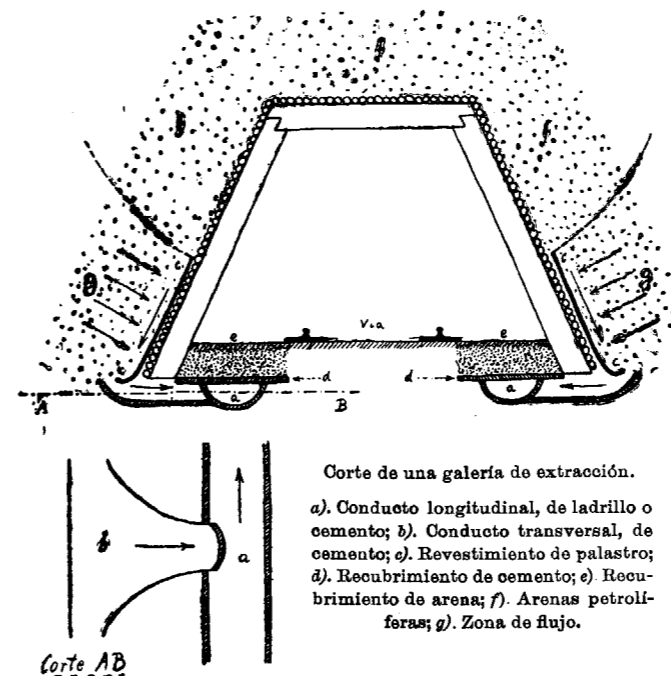
Es natural que la ventilación tenga una importancia capital, habida cuenta de la gran cantidad de gases tóxicos y explosivos que se desprenden. Tiene, en cambio, a su favor, que la sección de las galerías es grande, y la ausencia de trabajos viejos o mal rellenados. Debe, pues, ajustarse en todo a la de las minas muy grisutasas, extremando las precauciones.

En cuanto a fuerza motriz, la única admisible en el interior de una mina de petróleo es el aire comprimido. Por otra parte, las conducciones de éste pueden ser muy útiles para el transporte de vapor en caso de incendio.

La iluminación debe hacerse exclusivamente con lámparas eléctricas de acumulador y cierre magnético. La lámpara de seguridad no es bastante, pues la combustión de los vapores de esencias y petróleo va acompañada de humos que se condensarían sobre la tela metálica. Por otra parte, los golpes de los picos sobre la roca proyectan pequeñas gotas de aceite que podrían caer sobre la tela e inflamarse; pero aunque no se inflamaran, quedando sobre ella experimentarían una destilación lenta con depósito de carbón. Es decir, que la formación de esta capa de carbón es inevitable por una causa u otra; y como tiene la propiedad de absorber los gases y de arder lentamente, el efecto de

la tela metálica desaparece, puesto que ya no habría explosión en el interior de la lámpara, sino combustión lenta de la capa de carbón, cuya ignición provocaría la explosión de las mezclas gaseosas que hubiera en la galería.

El arrastre ofrece la particularidad más esencial y fundamental del sistema. Las arenas procedentes del frente deben sacarse en vagonetas lo más pequeñas posible y que sean empujadas y maniobradas por un solo hombre. En cuanto al aceite, ya explicamos cómo y por qué fluye; solamente diremos ahora de qué manera se recoge. Decíamos que, a pesar de afectar la acción del drenaje a toda la superficie de la galería, el



Corte de una galería de extracción.

a). Conducto longitudinal, de ladrillo o cemento; b). Conducto transversal, de cemento; c). Revestimiento de palastro; d). Recubrimiento de cemento; e). Recubrimiento de arenas; f). Arenas petrolíferas; g). Zona de flujo.

Corte AB

petróleo fluya solamente por la parte inferior de las paredes, que es la que se protege por el palastro. Este aceite va por los conductos b a los canales a, y por ellos sigue hasta ciertos puntos de la mina en que se recoge en depósitos adecuados. Según la dirección de la pendiente de las galerías, claro es que la circulación del líquido se hace por la acción de la gravedad o por medio de bombas. La evacuación final desde estos depósitos, se hace por medio de bombas colocadas en el exterior. Juzgamos mejor que una descripción más amplia, el examen de la adjunta figura.

En cuanto a las arenas extraídas, procedentes de las galerías, conviene depositarlas en el exterior, pues siempre dejan un sedimento de petróleo que debe aprovecharse.

FLORENTINO VILLANUEVA

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sección oficial.

Dirección General de Minas y Combustibles.

PERSONAL

Vacante la plaza de ingeniero jefe del Distrito minero de Baleares, esta Dirección general ha tenido a bien disponer

se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros jefes pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13.)

Vacante la plaza de ingeniero jefe del Distrito minero de Madrid, esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros jefes pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13.)

Vacante la plaza de ingeniero jefe del Distrito minero de Ciudad Real, esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros jefes pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13.)

Vacante una plaza de ingeniero subalterno en el Distrito minero de Granada, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 4 del corriente mes, esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros subalternos en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre del año 1927.

Vacante en la Escuela de Capataces facultativos de Minas de Bilbao una plaza de ingeniero, esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13.)

Vacante en la Escuela de Capataces facultativos de Minas de Mieres una plaza de ingeniero, esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13.)

Los aspirantes a estas vacantes lo solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 16 de Marzo de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila Ramírez. (*Gaceta* del 20 de Marzo de 1929.)

**Real decreto dando por anuladas las matrículas de todos los alumnos de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas y creando una Comisaría Regla que informe de cuanto tenga conexión con los sucesos ocurridos con la conducta a que se han hecho acreedores los profesores y alumnos de la misma.**

EXPOSICIÓN

Señor: Los alumnos de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas no han sabido sustraerse a los movimientos de indisciplina escolar, y no obstante los requerimientos y excitaciones de sus profesores, han abandonado sus clases y se han declarado en una franca rebeldía, si bien es justo hacer resaltar que durante cinco días un corto número de

alumnos han pretendido, con su ejemplo ciudadano, vencer la resistencia de sus compañeros.

Todos los antecedentes confirman el celo y puntual asistencia del Profesorado; pero es, sin embargo, patente que no han podido imponer su autoridad, o por falta de penetración con los alumnos o por defecto del régimen disciplinario escolar.

Estos hechos lamentables y la necesidad social de que se tomen determinaciones que, a la vez que restablecen la normalidad docente, sirvan de justa sanción a reprobables actos de un equivocado y malsano compañerismo, obliga al ministro que suscribe a proponer a V. M. el presente Real decreto, en el que se estipulan los extremos que a tales fines han de conducir.

Madrid, 16 de Marzo de 1929. — Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

#### REAL DECRETO NÚM. 902

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta del ministro de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º A partir de la fecha de este Real decreto se dan por anuladas las matriculas de todos los alumnos de las Escuelas de Ingenieros de Minas, sin que puedan reclamar derecho alguno que de ellos se derivaran.

Art. 2.º Los alumnos que deseen continuar sus estudios, deberán matricularse de nuevo, antes del 30 del corriente mes.

Art. 3.º El curso actual se prorrogará un mes sobre la duración normal, pero no se podrá dar por aprobado sin que, además de los exámenes ordinarios, presenten un trabajo extraordinario en el mes de Septiembre.

Art. 4.º Todos los alumnos que actualmente cursan en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas no podrán conseguir su título profesional sin aprobar un curso extraordinario, que como sanción se les impone, y cuyo programa de ampliación técnica y práctica será debidamente aprobado por el ministro de Fomento, previa propuesta de la Comisaría Regia que se nombre, oído el Claustro de Profesores.

Art. 5.º Los actuales alumnos de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas que no han tenido en cuenta al faltar a sus deberes de disciplina su carácter de funcionario público en lo que afecta a sus años de servicios al Estado de los que se derivan derechos pasivos, perderán éstos definitivamente por cuanto a un año de estudio de carrera podría corresponderles.

Art. 6.º Se nombrará por el ministro de Fomento una Comisaría Regia especial que informará en cuanto tenga relación con los sucesos ocurridos, y depurará las responsabilidades que pudieran deducirse, proponiendo en su caso las sanciones particulares que estime oportunas, así como hará resaltar los méritos a que por ejemplar conducta se hayan hecho acreedores algunos alumnos o profesores.

Art. 7.º Esta Comisaría Regia propondrá, después de oír al Claustro de profesores, las modificaciones disciplinarias que convenga establecer para evitar o castigar en su día cualquier acto de insubordinación o protesta antirreglamentaria.

Dado en Palacio a 16 de Marzo de 1929. — ALFONSO. — El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

#### Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

Art. 33. En el mes de Enero de cada año, la Junta central de Formación técnica industrial notificará a los Patro-

natos de las Escuelas de Ingenieros Industriales la cantidad á que asciende el 12 por 100 á que se refiere el apartado a) del artículo anterior, y á su vez, cada Patronato, en todo el mes de Febrero siguiente, formulará el presupuesto de inversión de las cantidades que constituyen sus fondos propios.

El ministro, previo informe de la Junta central de Formación técnica industrial, aprobará el presupuesto de cada Patronato, ó bien será devuelto al Patronato correspondiente con las objeciones á que hubiere lugar.

Art. 34. El presupuesto de la Escuela de Bilbao será redactado por el Patronato, oyendo á la Junta de profesores, y en él se incluirán todos los gastos de funcionamiento normal de la Escuela y los ingresos que perciban, debiendo redactarse este presupuesto en momento oportuno para poder solicitar de las Corporaciones provincial y municipal que sostienen aquella Escuela, las consignaciones necesarias en sus respectivos presupuestos para cubrir el déficit, si lo hubiera, conforme al reparto proporcional que las Corporaciones tienen convenido.

Art. 35. Dentro del primer trimestre de cada año, cada Patronato remitirá al Ministerio una cuenta por duplicado y un balance de situación con fecha 31 de Diciembre, ambos con la data y cargo de todos los ingresos é inversiones hechos por todos los conceptos, é independientemente de la formalización oficial de la contabilidad correspondiente á las cantidades libradas al Patronato, con cargo á las consignaciones de los presupuestos generales del Estado, y que deberán hacerse con arreglo á las disposiciones vigentes.

#### ESTATUTO DE FORMACION TECNICA INDUSTRIAL

##### LIBRO VII

##### FORMACIÓN TÉCNICA DE PERFECCIONAMIENTO É INVESTIGACIÓN

Artículo 1.º Conforme al apartado f) del art. 3.º del libro primero, la formación técnica de perfeccionamiento é investigación tiene por objeto perfeccionar é intensificar los conocimientos y la práctica de la técnica industrial en relación con los progresos de la ciencia, é investigar en todos los aspectos ligados con aquella técnica las alteraciones que debe sufrir para aumentar el rendimiento económico de la producción, aportar á la economía nuevos productos ó mejorar las condiciones psicofisiológicas del trabajo.

Art. 2.º Conforme al art. 6.º del libro quinto del presente Estatuto, las instituciones de perfeccionamiento é investigación que habrán de desarrollar las funciones señaladas en el artículo anterior comprenderán:

- Centros de documentación técnica.
- Centros de perfeccionamiento profesional en España y en el extranjero.
- Centros de investigación de técnica, de psicología industrial, de organización científica del trabajo y de estudios de racionalización.
- Comisiones de unificación, tipificación, verificación y ensayo.

##### Centros de documentación técnica.

Art. 3.º Los Centros de documentación técnica tendrán por objeto poner á la disposición de los técnicos y otras personas interesadas que deseen utilizar sus servicios, las fichas de documentación ó los textos correspondientes, valiéndose para ello de la organización de salas especiales de trabajo donde los técnicos puedan investigar los correspondientes textos, bien sean libros, revistas, catálogos ó cualquier otro medio de divulgación de los procedimientos in-

dustriales, ó bien valiéndose de copias de dicha documentación.

Art. 4.º Independientemente de la documentación que puedan reunir los Centros á que se refiere el presente Estatuto, éstos procurarán en lo posible tener á disposición de los técnicos que utilicen sus servicios los correspondientes catálogos ó duplicados de los ficheros de los demás Centros técnicos ó de otras instituciones científicas ó técnicas que posean una documentación técnica de que no se pueda disponer en aquéllos.

Art. 5.º Se considera como Oficina central de Documentación técnica, á los efectos del presente Estatuto, el Servicio de información bibliográfica que hoy funciona en la actual Junta de Pensiones para ingenieros y obreros en el extranjero, la cual se registrá por el Reglamento vigente, aprobado por el Pleno de aquella Junta.

Art. 6.º Si las aportaciones económicas destinadas á fomentar la documentación técnica profesional facultaran para ello, la Oficina central de Documentación técnica á que alude el artículo anterior podrá crear en los Centros industriales donde más utilidad pueda rendir, otras Oficinas de documentación filiales, regidas por las disposiciones reglamentarias que aquélla dicte para su funcionamiento, con la aprobación del Ministerio y previo informe de la Junta central de Formación técnica industrial.

Art. 7.º Tanto la Oficina central de Documentación como sus filiales deberán poseer ficheros separados de la documentación técnica en sus diferentes formas de manifestación editorial, y poseerán además una cartoteca de los artículos publicados en las diferentes revistas técnicas de que

puedan disponer, clasificados por los asuntos de que traten y ordenados con arreglo á la clasificación decimal del Instituto Internacional de Bibliografía.

La Oficina central y las filiales se distribuirán el trabajo de reducción de fichas de documentación, intercambiándose las copias correspondientes.

Art. 8.º La Oficina central de Documentación técnica procurará colaborar á la unificación y clasificación de la documentación que aparezca en los diferentes libros y revistas técnicas editadas en España, y en lo posible en las editadas en lengua española. Con este objeto podrá contratar con las diferentes revistas el servicio de clasificación decimal, y que independientemente de la que adopte cada revista ó cada Institución de carácter técnico industrial ha de considerarse como la clasificación técnica oficial para las relaciones con los demás Centros de documentación técnica del extranjero.

(Continuará.)

## Variedades.

**Los grafitos amorfos de Marruecos.**—De estos grafitos que han despertado verdadero interés, existe, en efecto, un importante yacimiento situado en las proximidades del camino de Marrakech á Casablanca, 30 kilómetros al Norte del primero y que ocupa en dirección N-S. varios kilómetros, estando constituido por unas colinas de caliza negruzca que emergen de la meseta.

Primero se creía que se trataba de carbones de mala calidad, reconociéndose posteriormente que poseían los prin-

## SOLDADURA ELÉCTRICA



# AEG

**A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO**

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

**Suministrada**

**a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bieles, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>**

(1) Véase el número 3.159.

cipales caracteres de la plomagina, habiéndose pedido las concesiones como grafito.

Un examen detenido de los yacimientos ha demostrado que no se trata de grafitos cristalizados como los de Madagascar, con los cuales se querían comparar en los primeros momentos, siendo similares á los grafitos de los Alpes, de Briançon, Italia y Styria; grafitos designados generalmente con el nombre de amorfos.

Los de los Alpes y sus similares provienen del metamorfismo de las antracitas por ciertas acciones eruptivas ó tectónicas. Esta hipótesis ha sido muy largamente discutida, pero el hecho es que en Italia, en potentes yacimientos de antracita cuyas capas están casi verticales, se encuentran el techo y el muro perfectamente grafitizados por las presiones orogénicas, mientras que en el corazón de la capa permanece sin alterar la antracita: este es un argumento poderoso en pro de la teoría que sostiene que el grafito amorfo procede de la antracita metamorfozada.

Los yacimientos, en los cuales se han cubicado unas 200,000 toneladas, serán puestos próximamente en explotación esperándose obtener un producto de fácil mercado con el 55 por 100 de riqueza.

Los americanos sacan un gran partido de los grafitos amorfos llegando á riquezas comprendidas entre el 80 y 90 por 100.

**La industria del cadmio en 1928.**—En 1928 la industria del cadmio se ha elevado a cerca de 1.100 toneladas. Es de observar que esta producción ha ido en aumento creciente desde hace algunos años:

1924.....	260 toneladas.
1925.....	468 —
1926.....	598 —
1927.....	806 —
1928.....	1.100 —

Este metal desde hace algún tiempo, se obtiene como subproducto de la fabricación del zinc por electrolisis. La mayor parte de los minerales de zinc contienen, en mayor o menor cantidad, cadmio, y en el período del lavado del tratamiento preliminar del mineral por electrolisis, el cadmio se disuelve con el zinc. La disolución debe siempre estar libre de cadmio y otras impurezas antes de ir a las células electrolíticas, merced a la formación de un precipitado que se transforma en metal puro con 99,50 por 100 de cadmio. El año último *The Consolidated Mining & Smelting Co of Canada* comenzó la fabricación del cadmio y desde el mes de Marzo trabajó bajo la base de una producción anual superior a 230 toneladas. Por otra parte, *The Electrolytic Co of Australia* está en condiciones de duplicar sus medios de recuperación del cadmio, que le permitirá obtener una producción de 400 toneladas anuales.

A pesar de la demanda creciente y de la elevación de los precios del metal en 1928, la producción de la fuente principal de dicho metal (Alta Silesia) ha disminuido, al no ser más que de 8 á 9 toneladas. *The Mining Journal* anuncia

que la fábrica principal, Poldshütte, va a cerrarse. Antiguamente Alta Silesia era el más importante centro de producción del mundo entero, efectuando la recuperación del cadmio sobre los productos de los hornos de zinc. Es preciso llegar a la conclusión de que a pesar de la riqueza excepcional en cadmio de los minerales de zinc silesianos, el método de recuperación en el horno no puede luchar contra los modernos métodos de recuperación del metal partiendo de los precipitados cadmíferos obtenidos en el curso de la purificación de los electrolitos zincíferos. Sin embargo, es posible que la producción del cadmio en Alta Silesia experimente un aumento cuando las fábricas de zinc electrolítico, proyectadas por el grupo americano Geische, sean puestas en marcha.

Las cotizaciones del cadmio en el curso de la última década presentan sensibles fluctuaciones. En 1919 se cotizaba a 7 chelines por libra descendiendo a 4 chelines 7 peniques en 1923. Durante los cuatro años siguientes el precio más elevado fué de 2 chelines 2 peniques y el más bajo de 1 chelin y 9 peniques por libra. En 1928 se elevó a 2 chelines 4 peniques, y hacia el fin de dicho año los precios han llegado a 4 chelines 6 peniques por libra.

Un aumento tan brusco en el precio, implica un acuerdo entre los principales productores, aunque oficialmente no se sepa nada de dicha inteligencia. Siendo el número de fábricas tan pequeño no hay grandes dificultades en la regularización del mercado.

Los principales productores son: Estados Unidos, Australia y Polonia. En Francia hay una fábrica que produce alrededor de 10 toneladas. Por otra parte, en 1928 ha importado cerca de 75 toneladas y ha exportado 15. El valor del cadmio importado es de 25 francos por kilogramo.

**El motor Rupa con carbón pulverizado.**—Uno de los primeros colaboradores de Diesel, M. Pawlikowski, pretendió haber logrado construir un motor de combustión interna capaz de utilizar un combustible pulverizado (carbón o lignito). Este motor (motor Rupa) es de un cilindro, de cuatro tiempos, y desarrolla 80 caballos efectivos a 160 vueltas por minuto; su rendimiento térmico es del orden de 32 por 100.

El carbón no debe ser pulverizado más finamente que si fuese dedicado a la alimentación de calderas. Para impedir su aglutinación en las tuberías de alimentación antes de su entrada en el motor, se mantiene el polvo de carbón en agitación constante en presencia de una pequeña cantidad de aire. Se asegura la rapidez de combustión del pulverizado desde su entrada en el motor, inflamándolo con un chorro de petróleo al principio de la inyección. Las cenizas resultantes son eliminadas por inyecciones de aire comprimido a una presión superior a la empleada para inyectar el combustible; cuando el pistón llega al punto muerto inferior, descubre las lumbreras de escape por las que se evacúan los gases de la combustión arrastrando la mayor parte de los

residuos sólidos; se inyecta aire comprimido entre las paredes del cilindro y los segmentos del pistón evacuándose también por las lumbreras de escape. Hacia el fin de la carrera de retroceso, se inyecta de nuevo aire comprimido sobre la cabeza del pistón haciéndose la evacuación del aire inyectado por una válvula de escape.

Otros tres motores Diesel han sido transformados para quemar carbón pulverizado obteniéndose resultados satisfactorios. La revista *Engineering* de 28 de Septiembre último, da una detallada referencia de estos motores.

**Personal.**—Con motivo de la jubilación de D. Antonio Sempau y Aranda, presidente de Sección, se produce el siguiente movimiento de escala: Asciende a presidente de Sección, D. Lorenzo Alonso Martínez y Martín; a inspector general, D. José Revilla y Raya, supernumerario, y D. Pedro Pérez Sánchez; a ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Ramón Alonso y Alonso; a ingeniero jefe de 2.ª, D. Adolfo González Candamo; a ingeniero 1.º, D. José Isaac Corral y Alemán, supernumerario, y D. Enrique Lacasa Moreno; a ingeniero 2.º, don Manuel Ranz Aulés. Ingresas como ingeniero 3.º, D. Enrique Cabello y Ureña.

—Con motivo de la jubilación de D. Nicolás Sáinz y Sáinz, se produce el siguiente movimiento de escala: Asciende a presidente de Sección, D. Antonio Marín Lanzos; a inspector general, D. Luis Reyes Galdós; a ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Rafael Martínez Espinar; a ingeniero jefe de 2.ª clase, don Matías Ibrán Cónsul. Reingresa como ingeniero 1.º, D. Javier Bordú.

—Con motivo de la jubilación de D. Manuel Fernández Figares, se produce el siguiente movimiento de escala: As-

ciende a inspector general, D. Cleto Marcelino Rubiera y García; a ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Pío Portilla Piedra; a ingeniero jefe de 2.ª clase, D. Manuel Barandica y Ampuero, y por hallarse éste en situación de supernumerario, don José Elvira Apellaniz; a ingeniero 1.º, D. Celso Rodríguez Arango; a ingeniero 2.º, D. Antonio Carbonell y Trillo Figueroa.

—Ingresan como ingenieros 3.º, D. Valentín de Torres Solanot y Olus, D. Julio Plazas Proharán y D. Wenceslao del Castillo y Gómez (los dos primeros quedan como supernumerarios, por no haberlo solicitado).

—Con motivo de la jubilación de D. José Abbad y Boned, se produce el siguiente movimiento de escala: Ascienden a inspector general, D. Adolfo de la Rosa; a ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Juan Sitges; a ingeniero jefe de 2.ª, D. Miguej Langreo Contreras.

—Reingresa como ingeniero 1.º, D. Dario Arana.

—Con motivo de la jubilación del inspector general, don Fernando de Hormaeche, se produce el siguiente movimiento de escala: Asciende a inspector general, D. Pablo Fábrega; a ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Pedro Rojas, y por hallarse éste en situación de supernumerario, D. Benito Suárez Casaprin; a ingeniero jefe de 2.ª clase, D. Constantino Alonso García; a ingeniero 1.º, D. Emilio Corujedo; a ingeniero 2.º, D. Eduardo Merello, y por hallarse éste en situación de supernumerario, D. Juan Rubio de la Torre.

—Ingresas como ingeniero 3.º, D. Francisco de B Palomo.

—Con motivo de la jubilación de D. Rafael Palacios del Valle, se produce el siguiente movimiento de escala: Ascende a ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Antonio María de Irímo y Larraz; a ingeniero jefe de 2.ª clase, D. Juan de la Escosura y Alaminos; a ingeniero 1.º, D. José Arango y Arango, y por hallarse éste en situación de supernumerario, D. Cándido García Alvarez; a ingeniero 2.º, D. Diego Templado Martínez.

—Ingresas como ingeniero 3.º, D. Severiano Vega de Seoane y Echevarría, y quedan como supernumerarios de ingenieros 3.º, por no haberlo solicitado, D. Jesús Garmendia y Mendizábal, D. José de la Viña y Navarro, D. Juan José Inciarte y Córdoba, D. Luis Peña y Ortiz, D. Francisco Breña Casas, D. Enrique Rubio Sandoval y D. Mariano Herrera Descalzo.

—Con motivo de la jubilación del ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Rafael Bautista Sanz, se produce el siguiente movimiento de escala: Ascenden a ingeniero jefe de 1.ª clase, D. Antonio Mauri; a ingeniero jefe de 2.ª, D. Narciso de Mir; a ingeniero 1.º, D. Manuel Landeche.

—Reingresa como ingeniero 2.º, D. Francisco Fontanals.

## Bibliografía.

GEORG VON HANFFSTENGL: ÉTUDE ET PRATIQUE SUR LE TRANSPORTE ET LA MANUTENTION MECANIQUE DES MATERIAUX ET MARCHANDISES DANS LES USINES, LES MAGASINS, LES CHANTIERS, LES MINES. Traducción de la tercera edición alemana, por Jorge Lebor. Librería Ch. Beranger. París y Lieja, 59 francos.

La técnica de los transportes ha mejorado extraordinariamente, desde la publicación de la segunda edición de esta obra, especialmente en lo relativo a las corrientes de agua y aire. Se ha logrado economía en los servicios; rapidez en el transporte de masas mayores y mayor desarrollo de transportes mecánicos por la introducción de los transportadores móviles. En este primer tomo estudia el autor con gran competencia los transportadores, con o sin órgano de trac-

**ORENSTEIN Y KOPPEL**

Arthur Koppel S. A.  
MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de  
**Material para ferrocarriles mineros,  
LOCOMOTORAS**

de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

**PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS**

ción, así como las disposiciones accesorias. Observa el autor la gran utilidad de los transportadores móviles que se ha puesto de manifiesto al poderse aplicar el transporte mecánico a aquéllos casos en que por efectuarse las cargas en puntos muy diversos o repartidos parecía imposible poder utilizar dichos procedimientos mecánicos; habiéndose conseguido económicamente substituir el transporte a brazo por el empleo de bandas y norias móviles.

Teniendo en cuenta la gran importancia del problema de los transportes, resulta esta obra de gran utilidad para todos los ingenieros y especialmente para el ingeniero de Minas.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. - MADRID. - Teléfono 2.903.

**Venta de calderas y maquinaria usada.**

**2 Calderas** Acnrotubulares «BABCOCK & WILCOX» de 182 m.<sup>2</sup> superficie de calefacción, con recalentadores de 50 m.<sup>2</sup>, completamente equipadas.

**1 Turbina** de vapor sistema «BROWN BOVERI» de 500 H. P., trabajando a 5.600 revoluciones por minuto, con vapor de 14 kg./cm.<sup>2</sup>, provista de toma de vapor para extraer 2.000 kilogramos de vapor por hora, a una presión absoluta de 4 kg./cm.<sup>2</sup>, para servicios de calefacción.

**1 Alternador** trifásico «BROWN BOVERI» de 450 K. V. A., 5.000 voltios, 50 períodos.

**3 Máquinas** semifijas «R. WOLF», privilegiadas de vapor recalentado; una de 58, otra de 105 y otra de 250 H. P. con calderas tubulares extraíbles.

**2 Alternadores** trifásicos «A. E. G.», uno de 75 y otro de 175 K. V. A., 210 voltios, 50 períodos.

Todos los equipos y máquinas en perfecto estado, pudiendo efectuarse cuantas pruebas se deseen en los mismos; se cedería todo en un lote o por unidades.

Precios económicos.

Para más detalles diríjase a D. Luis de Medina y Garvey, central eléctrica «SANTA AMELIA», PILAS (Sevilla)

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—La atención ha estado fija esta semana en el mercado de este metal cuyo precio en América ha llegado a 20 c. y con muestras de posteriores avances. El alza que han venido experimentando las cotizaciones ha hecho aumentar extraordinariamente la especulación que es la que sostiene estos precios que seguramente no avanzarán mucho más, aunque en América se han hecho muchas compras, especialmente para la industria del automóvil.

En Londres se ha cotizado el *standard* de £ 90.5 a £ 90.10 al contado y de £ 91.15 a £ 91.17.6 a tres meses. Las clases refinadas también han mejorado sus cambios cotizándose el *best selected*, de £ 93.10 a £ 94.15; el electrolítico, de £ 95.10 a £ 96.10; las barras para alambre, a £ 96.10, y las chapas, a £ 118.

**Estaño.**—El mercado de este metal ha estado muy desanimado esta semana, lo mismo en América que en Inglaterra, habiéndose hecho muy pocas transacciones, aunque Francia y Alemania han negociado algo más que la semana pasada; a pesar de esta escasa animación los precios han mejorado ligeramente, cotizándose en Londres de £ 221.15 a £ 221.17.6 al contado y de £ 221 a £ 221.5 a tres meses. Se hizo un segundo cambio a precios algo mejores.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado muy fuerte, habiéndose hecho muchos negocios en el Continente y recibiendo muchas órdenes especulativas de América. Los arribos en lo que va de mes han llegado a 6.500 toneladas. Las importaciones en el Reino Unido el último mes han llegado a 19.246 toneladas, contra 28.090 en el mes de Enero. En América el precio permanece invariable a 7.25 c.

En Londres cierra a £ 24.1.3 al contado y £ 24.6.3 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo mejores.

**Zinc.**—También acusa gran firmeza esta semana el mercado del zinc. La importación en el Reino Unido el último mes, alcanzó a 9.078 toneladas, contra 13.101 en el mes de Enero. En América el precio continúa invariable a 6.70 c.

En Londres se cotiza a £ 26.17.6 al contado y a £ 27.2.6 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata ha estado muy encaimado. China y América han hecho algunas operaciones, pero la India ha permanecido inactiva.

En Londres cierra a 26 al contado y a 26 1/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 a £ 39. Crudo, £ 33. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/4 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 34. s. a 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 40 a 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 a 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 a 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 21 s. 6 d. a 22 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 28 a 29 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 3/4 peniques por libra.

*Tubos*, 1 chelín a 1 1/4 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (22 de Marzo), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	97.10.0
— Electrolítico.....		106.0.0
— Best selected.....		102.5.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....		228.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....		228.15.0
— — — — — barras.....		225.15.0
Plomo español.....		28.15.0
Plata (Cotización por onza).....	pen.	26 1/16
Sulfato de cobre.....	£	80.0.0
Régulo de antimonio, en panes.....		65.0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		22.5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.	
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De	41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De	41 a 48
Flejes, id., id.....	De	56 a 66
Angulos y T.....	De	43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De	48 a 52
Idem para herraje.....	De	53 a 57
Pasamanos.....		50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De	50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....		41
Idem de 160 a 240 id.....		41
Idem de 250 a 320 id.....		41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....		43
Idem id., de 160 a 240 id.....		43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros....	De	45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros.....	De	50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De	50 a 52
Chapas para calderas, sobrepeso....		6
Idem forma circular, id.....		16
Idem otras, id.....		8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

Nada nuevo hay que señalar en cuanto al estado general de la minería. Existía la impresión de que en 1928 se había producido una mayor proporción de granos que en años an-

teriores, reduciéndose, por consecuencia, la de menudos que, por su menor aceptación en el mercado, entorpece grandemente la situación minera. Pero las cifras demuestran que la presunción no estaba fundada, ya que la explotación, en cuanto a clases, es sensiblemente igual a la de años anteriores. Damos a continuación un cuadro en el que se contienen los datos de cinco años, en tantos por ciento del total

AÑOS	CLASES			
	Cribado.	Galletas.	Granzas.	Menudos.
1924.....	11,75	10,55	13,95	63,75
1925.....	11,90	10,50	15,30	62,30
1926.....	11,15	10,85	16,10	61,90
1927.....	10,96	9,96	16,41	62,67
1928.....	11,40	9,55	17,15	61,90

La abundancia de menudos causa las naturales perturbaciones, ya apuntadas anteriormente, a saber: que solicitando el mercado constantemente granos, conviene aumentar la producción de éstos, pero al aumentarla se aumenta en grado mucho más considerable la de menudos, que no son solicitados en la cuantía con que se producen. De aquí la gran necesidad de que se estimule su consumo, verificando todas las pruebas que sean precisas para llegar a la demostración de su buena combustibilidad.

Se registra hoy un caso que nos hace reafirmar en nuestro punto de vista. Es el de que la *Sociedad Duro Felguera*, acaba de exportar por el puerto de Gijón, para la Fábrica de Gas, de Burdeos, un cargamento de 1.700 toneladas de menudo, quizá a precios inferiores a los normales en España. Puede no favorecer económicamente esta operación, pero le libra de la existencia de las 1.700 toneladas que no puede colocar fácilmente en el mercado nacional.

Los precios de los granos para el poco mercado libre van poniéndose al nivel de los de industrias obligadas; únicamente el menudo está por debajo. La cotización de hoy es la siguiente:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
--------	---------------	-------------------

PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)

Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

PARA INDUSTRIAS LIBRES:

Cribados.....	48 a 52	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	48 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Continúan los embarques con toda actividad. Los buques fondeados en espera de carga de carbón son los siguientes:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	21	56.890
Menores de 1.000 toneladas....	17	5.440
Veleros.....	14	1.980
<b>Sumas.....</b>	<b>52</b>	<b>64.310</b>

Se han cotizado fletes a los precios siguientes:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12	a 12,50
Gijón Coruña.....	11	—
Gijón Ferrol.....	10	—
Gijón-Vigo.....	12,50	—
Gijón-Huelva Cádiz.....	15,75	—
Gijón-Sevilla.....	16	—
Gijón-Almería-Málaga.....	16	—
Gijón-Alicante-Valencia.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	17	—

Los turnos están entre diez y quince días, según las minas y cargaderos.

Las existencias de carbón que dió el Sindicato Hullero el día 1.º de Marzo, son:

Cribados.....	12.135 toneladas.
Galletas.....	17.664 —
Granzas.....	25.693 —
Menudos.....	253.038 —
Finos de flotación.....	6.297 —
Briquetas.....	8.110 —
Cok.....	26.562 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>349.494</b>

P. G. L.

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	} 31 —
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	—

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piratas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... ..	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	335,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	335,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes. .	850,00 —
Idem id. id. menudos.....	830,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: Estudio químico de las rocas eruptivas.—Explotación del petróleo por pozos y galerías.—Sección oficial.—Variedades: La unión entre el horno de cok, el horno alto y el horno Martin en una fábrica siderúrgica.—Fabricación y empleo industrial de los carbones activos.—Datos sobre los principales países productores de manganeso.—Las construcciones navales en 1928.—Monopolio de Petróleos.—El petróleo ruso.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

#### FUSIÓN CON CARBONATOS ALCALINOS

Terminamos el artículo anterior tratando del procedimiento más expedito para destacar la masa fundida del crisol de platino. Dimos la descripción de varios procedimientos, pero el que hemos seguido con más éxito, es el recomendado por Treadwell que, como ya decíamos, consiste en sumergir el crisol recién retirado del mechero en una cápsula de porcelana o mejor de platino conteniendo agua fría; esta sumersión hay que hacerla teniendo cuidado de que el agua no penetre en el crisol y renovándola cuando se caliente. Cuando el crisol esté frío se echa un poco de agua en él y se calienta ligeramente en el mechero echando el líquido en la cápsula; la operación se repite dos o tres veces, y si no se consigue separar el producto de la fusión, se coloca el crisol en la cápsula y se echan 15 o 20 c. c. de clorhídrico diluido (1:1). Si la roca tuviera mucho manganeso, es conveniente añadir unos centímetros cúbicos de alcohol para reducir el manganato formado y evitar el ataque del platino por la reacción de aquél con el ácido clorhídrico. Durante la digestión de este ácido con los carbonatos se tapa la cápsula con un cristal de reloj para evitar las proyecciones de líquido. Generalmente, la masa se destaca a la primera adición de ácido, pero si no fuera así, se repite hasta conseguirlo, lográndose, si se opera con habilidad, no hacer más de 75 c. c. de líquido e invirtiendo en la operación menos de diez minutos. Siempre tapada la cápsula se añade el ácido diluido (1:1) necesario para descomponer los carbonatos, observando las precauciones indicadas en el artículo anterior, y cuando haya cesado el desprendimiento de ácido carbónico, se lava el cristal de reloj y se pone la cápsula al baño de maría para llegar a la separación de la sílice. Insistimos en este punto por ser este el procedimiento que con más rapidez nos ha conducido a obtener la disolución en mejores condiciones de volumen y tiempo.

#### SÍLICE

Se consigue su precipitación deshidratándola por la evaporación con ácido clorhídrico. Ahora bien: la práctica de una sola evaporación, tratándose de rocas que contienen mucha sílice, es errónea y conduce a

resultados falsos. Primeramente Bunsen y posteriormente E. Ludwig comprueban la imposibilidad de separar la sílice por una simple evaporación. Estos resultados son confirmados por A. Cameron (1), que estima ineficaces varias evaporaciones si no van seguidas de las filtraciones correspondientes.

Respecto a la temperatura conveniente para la deshidratación, según J. P. Gilbert, no debe ser superior a 100°, excepto cuando las cantidades de magnesia son grandes, en que una temperatura de 120° es más favorable, pero cuidando de no pasar de ella, pues en ese caso se pueden formar silicatos de magnesia fácilmente solubles en ácido clorhídrico. Estas experiencias de Cameron y Gilbert han sido comprobadas por Hillebrand, que en su obra *The Analysis of silicate and carbonate rocks* hace un detallado estudio de los trabajos que a esta materia se refieren, y pone de manifiesto la solubilidad de la sílice en ácido clorhídrico, inevitable por una sola evaporación, aunque ésta sea prolongada. Esta solubilidad, según observa F. G. Hawley, es menor en el clorhídrico concentrado que en el de un 18 a 20 por 100 de concentración y, naturalmente, es proporcional al ácido empleado. En cuanto a la solubilidad de la sílice en agua, no parece tener importancia, como suponían C. Friedheim y A. Pinagel, y el citado químico Hillebrand ha comprobado que no hay inconveniente en efectuar los lavados con dicho líquido.

Teniendo en cuenta todas estas observaciones vamos a exponer el procedimiento a seguir para determinar la sílice en el caso corriente de una roca que no contenga más de 0,30 por 100 de fluor.

El líquido de la cápsula se lleva, en el baño de maría, casi a sequedad, no siendo preciso extremar ésta desde el momento que ha de repetirse la operación; una vez conseguido se añade el ácido clorhídrico necesario para humedecer toda la masa, adicionando un volumen un poco mayor de agua y poniendo la cápsula tapada en el baño; transcurridos veinte minutos, durante los cuales se ha agitado con alguna frecuencia el líquido, se retira del baño, procediendo a la filtración por decantación y arrastrando la sílice al filtro. No es preciso destacar la sílice adherida a la cápsula, pues el líquido de la filtración es nuevamente evaporado a sequedad en dicha cápsula. Esta filtración se efectúa rápidamente, pues operando en esta forma la sílice está suelta y no entrapa el filtro, efectuándose bien los lavados, los cuales es conveniente hacer con agua fría. Cuando se ha hecho un volumen de 125 c. c. se vierte éste líquido en la cápsula, como hemos indicado anteriormente, continuando los lavados de la sílice del filtro hasta que no dé reacción de cloruros y conservando el líquido para añadirlo al de filtrar por segunda vez la sílice.

El líquido de la cápsula se lleva a sequedad completa (2) en el baño de maría, elevando la temperatura

(1) *Chm. News*, vol. 69, 1894.

(2) Lo mismo en esta evaporación que la anterior se facilitó la deshidratación de la sílice, añadiendo al final de ella unos centímetros cúbicos de alcohol.

a 110° y filtrando en un filtro pequeño en las mismas condiciones que hemos indicado en la primera filtración, y arrastrando toda la sílice adherida a la cápsula; esto se consigue añadiendo unas gotas de amoníaco calentado tratando con unas gotas de clorhídrico, evaporando a sequedad, y tratando con agua fría, desprendiendo la sílice pegada a la cápsula con un trozo de papel de filtro. Si esta filtración se ha hecho con cuidado, el líquido, adicionado del obtenido en el lavado de la sílice de la filtración anterior no debe pasar de 200 c. c. Cuando la roca es muy ácida y se quieren tener resultados muy precisos, es necesario una tercera evaporación: es de observar que la segunda y tercera evaporación, con sus respectivas filtraciones, llevan menos tiempo que la primera evaporación y filtración. Como hemos dicho, esta tercera operación sólo es necesaria en casos excepcionales, pues, según las experiencias de Lenher y Troug, la sílice obtenida en ella no excede de 0,0003 gramos; en cambio, la sílice recogida en la segunda evaporación puede llegar a ser el 3 por 100 de la total.

El filtro procedente de la segunda filtración se coloca en un crisol de platino tarado de unos 25 c. c., o mayor si la roca es muy rica en hierro y alúmina, y se calcina con muy poca llama hasta que el filtro se carboniza y reduce a cenizas; entonces, una vez frío el crisol, se le añade la sílice procedente de la primera filtración, doblando los bordes del filtro sobre el vértice del cono formado por él y colocando este vértice en el fondo del crisol, con objeto de que al desprenderse el agua no haya proyecciones. El crisol cubierto y vertical se coloca a unos 10 centímetros sobre una llama baja de un mechero Teclu, calentando con precaución para evitar que la masa entre en ebullición y haya pérdidas de materia; en esta forma se continúa hasta que el filtro empieza a quemarse, en cuyo momento se baja gradualmente el crisol y se activa la llama, no llegando al rojo hasta que el filtro está completamente carbonizado. Estas observaciones son aplicables a todas las incineraciones, pues está comprobado que un filtro carbonizado a baja temperatura se incinera mejor y más rápidamente que aquél en que desde el primer momento se ha empleado una llama muy fuerte. Una vez carbonizado el filtro se coloca la tapa del crisol de manera que no ajuste perfectamente, dejando entrar algo de aire y se deja que la llama rodee todo el crisol, y cuando el carbón se quema completamente se tapa bien, nuevamente, el crisol y se mantiene al rojo durante treinta minutos, hasta la deshidratación completa de la sílice que retiene con gran tenacidad las últimas porciones de agua. Operando de esta manera también se consigue que la sílice no sea higroscópica. Pesado el crisol obtendremos su peso  $+ SiO_2 + X$ . Este peso X estará constituido, entre otras impurezas, por  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $TiO_2$  y  $P_2O_5$ , pues la sílice obtenida nunca es pura, llegando, cuando se trata de rocas muy básicas, a contener hasta un 1 por 100 de materias extrañas, siendo, por consiguiente, necesario comprobar su grado de pureza.

Esto se consigue añadiendo al crisol con la sílice

1 o 2 c. c. de agua y una o dos gotas de ácido sulfúrico diluido; cuando la roca es básica debe añadirse más sulfúrico, no solamente para transformar en sulfatos todas las bases, sino también para prevenir la pérdida del titanio como fluoruro, y unos centímetros cúbicos (5 o 10) de ácido fluorhídrico puro. El crisol se coloca dentro de otro de níquel y sobre un triángulo de la misma substancia, de manera que no se toquen los fondos de los crisoles y en esta forma se exponen a la acción de una pequeña llama que sin temor a proyecciones lleva casi a sequedad el contenido del crisol de platino hasta que no quedan más que las gotas de ácido sulfúrico que se eliminan poniéndolo con precaución a la llama directa hasta la eliminación del ácido, y una vez conseguido se calienta el crisol al rojo durante unos minutos para descomponer los sulfatos de hierro y titanio y expulsar los últimos restos de ácido sulfúrico. Una vez frío el crisol obtendremos el peso de crisol + X y restándolo de la pesada anterior obtendremos la sílice que adicionada con la que en pequeña cantidad obtendremos al fundir con bisulfato potásico el precipitado de hierro y alúmina nos dará la sílice contenida en la roca. El crisol con las impurezas lo conservaremos para pesar aquel precipitado.

Estas impurezas, según Treadwell, están constituidas principalmente por alúmina y óxido de hierro. Hillebrand ha hecho un detenido estudio analítico de este residuo que contiene alúmina, óxido de hierro y ácidos fosfórico y tánico si en la composición de la roca entran estos cuerpos. Si la roca es pobre en estos tres últimos, el residuo no llega ordinariamente a un miligramo, pero puede llegar a un 2 o un 3 por 100 en rocas muy básicas y ricas en los dos últimos; sin embargo, es un error suponer que todo o gran parte del titanio se encuentra en la sílice.

Consecuencia de la apreciable solubilidad del sulfato de bario en el ácido clorhídrico caliente es que tampoco se encuentre este compuesto en el residuo y únicamente en los casos en que la roca lo contenga en abundancia, lo que es muy raro, podrá hallarse en pequeñas cantidades.

Observando todas las precauciones indicadas la determinación de la sílice es una de las más precisas, pudiendo asegurarse que con dos evaporaciones y teniendo en cuenta la corrección, al verificar la fusión del precipitado de la alúmina y óxido de hierro, el error nunca será superior a 0,10 por 100. Esta determinación y la de la cal son las más precisas en el análisis de una roca.

Los errores más importantes proceden de una mala calcinación y deshidratación, y de no verificar la pureza de la sílice después de calcinada, por lo que insistimos en observar con todo cuidado las precauciones indicadas.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## EXPLOTACION DEL PETROLEO POR POZOS Y GALERIAS

(Conclusión.)

POSIBLES ACCIDENTES Y PRECAUCIONES PARA EVITARLOS

La explotación de minas de petróleo por pozos y galerías es, sin duda alguna, la de mayores riesgos de accidente; es más peligrosa que la de minas grisutas. Los accidentes de temer son: asfixia y envenenamiento por gases tóxicos, explosiones e incendios.

El riesgo de asfixia y envenenamiento es el menor de todos, pues los gases tóxicos de petróleo tienen un olor bastante pronunciado para que los obreros puedan prevenirse a tiempo. Acusada su presencia, debe abandonarse la explotación hasta quedar limpia la atmósfera por medio de una ventilación enérgica; los equipos especiales a base de caretas de oxígeno que se utilizan para la ejecución de trabajos excepcionales en atmósferas cargadas de gases irrespirables, no son aplicables a las minas de petróleo, pues recientes experiencias han puesto de manifiesto que los vapores venenosos de esencia tienen un poder tal de penetración, que atraviesan las envolturas de caucho. Como el mayor peligro estriba en las irrupciones bruscas, será una buena medida de precaución siempre que se tema la existencia de gases a presión, hacer preceder al avance de las galerías, un tanteo por medio de sondeos de 3 a 4 metros de profundidad.

El peligro de explosión evidentemente es grande; pero aun cuando a primera vista parezca muy superior al de las minas grisutas, no lo es tanto en realidad. Desde luego, el desprendimiento de los vapores de petróleo es muy activo; el límite de inflamabilidad de ciertos gases (los homólogos del metano, del pentano al nonano), es de 0,8 a 1,3, lo que hace que se formen con facilidad mezclas explosivas para tantos por ciento del 2 y 3. Por otra parte, se carece de las indicaciones preciosas que dá la lámpara de tela metálica. Pero frente a todos estos inconvenientes, estas mezclas tienen la ventaja de que se denuncian a sí mismas por su olor e irrespirabilidad, en cuanto llegan al 1 o 1,5 por 100, dando lugar a que pueda desalojarse el frente antes de alcanzar las proporciones en que son explosivas. Además, como en este sistema no existen talleres de explotación propiamente dichos, la ventilación es más fácil y enérgica, condición que aminora notablemente el riesgo.

Las precauciones a tomar contra este peligro deben ser, en términos generales, las que se adoptan en las minas grisutas. Sin embargo, existen unos cuantos detalles especiales, característicos para esta clase de explotación. Así por ejemplo, en las minas de hulla las muestras se toman en el techo de la galería, mientras que en las de petróleo deben tomarse en el techo y en el muro, pues no se puede saber *a priori* si el gas que se trata de analizar es más o menos denso que el aire.

En las minas de hulla el gas combustible es uno, mientras que en las de petróleo la atmósfera está formada por una mezcla de hidrocarburos, cuya compo-

sición puede ser variable en los distintos puntos de la explotación, pues depende de las condiciones de destilación del aceite mineral (temperatura, presión, velocidad del aire en la galería, etc.). Esta variación obliga a tener que hacer diariamente los análisis de muestras tomadas en el techo y muro de cada una de las salidas principales de aire. Desde luego, ya hemos dicho que el olor es un gran heraldo del peligro, pero no hay que olvidar la posible existencia de proporciones, a veces enormes, de metano, que, como es inodoro, podría sumir a los obreros en una atmósfera peligrosa, si, guiados tan sólo por los sentidos, ignoraban el evidente riesgo que corrían.

Pero de todos los peligros, a los cuales puede ser expuesta una explotación subterránea de petróleo, el más grave es, incontestablemente, el de incendio. Así como es posible evitar los de explosión por medio de una ventilación metódica y eficaz, los de incendio son completamente inevitables. Es, en efecto, imposible de evitar la presencia del aceite, eminentemente inflamable, tanto en los frentes como en las galerías; en estas condiciones, el incidente más fortuito y pequeño puede provocar la inflamación. Una chispa producida por el choque de un pico, un objeto metálico que se caiga; ejemplos de esta clase han producido, en varias ocasiones, incendios en las explotaciones subterráneas de Pechelbronn. Y ya que no se pueden evitar en su totalidad, hay que luchar por lo menos contra ellos, y tomar cuantas precauciones sean precisas, para conseguir localizarlos y combatirlos con rapidez.

La primera de ellas es la de evitar toda acumulación inútil de petróleo en el interior de la mina; el aceite que sale de las galerías debe ser evacuado inmediatamente por los canales adecuados, antes vistos. Estos canales, lo mismo que las tuberías, deben hacerse cuidadosamente y estar enterrados. Debe evitarse, a toda costa, la formación de charcos de petróleo en las galerías, y de formarse, cuidar de secarlos inmediatamente con arena seca. Como la exudación de aceite tiene lugar tan sólo en la parte inferior de las paredes de las galerías, y como esta parte es la que se recubre de palastro, se comprende que, curvándolo hacia dentro, recogerá en su concavidad el petróleo que se desprende, de donde pasará a los canales de las galerías por ranuras que, unidas a conductos especiales, cumplen esa misión. Si peligrosas son las acumulaciones de petróleo en cualquier punto de la mina, mucho más lo son todavía en los pozos que comuniquen al exterior; fácilmente se comprenden los caracteres de extrema gravedad que revestiría un incendio en tales sitios.

El petróleo se va recogiendo por zonas, en depósitos colectores, desde los cuales una bomba lo remonta al exterior. Estos depósitos deberán colocarse a una cierta distancia de los pozos exteriores, con preferencia en las corrientes de salida de aire, y, si es posible, apartados de las galerías generales; como en ellos habrá forzosamente grandes acumulaciones de gas, muy difíciles de evitar aun con una ventilación enérgica, es preferible aislarlos totalmente y de la manera más eficaz que sea posible y no preocuparse ya de que se for-

men mezclas que sobrepasen los límites de inflamabilidad. En cuanto a las tuberías de bombeo, jamás deberán situarse en los pozos, siendo un lugar muy conveniente para su emplazamiento el orificio de algún sondeo.

Conviene evitar que en las galerías haya substancias fácilmente combustibles, como madera, paja, etc., y desde este punto de vista no cabe duda que las entubaciones constituyen un peligro, pero hay que pasar por él ya que la madera reúne excelentes condiciones para entibar por su elasticidad y economía.

Como los sitios de más peligro de incendio son los frentes, por la posibilidad de producirse chispas al golpear de los picos, deberá estarse prevenido para atajarlo en su iniciación. Basta para ello, en la mayoría de los casos, verter rápidamente arena seca, que debe tenerse en un cajón, sobre el petróleo que comienza a arder e inyectar ácido carbónico; pero como al mismo tiempo conviene una enérgica ventilación para evitar posibles explosiones, desaparece, por la acción de la corriente de aire, el efecto del ácido carbónico. Para evitar este inconveniente, se emplean aparatos inyectorios de una ligera espuma de jabón que flota sobre la superficie del petróleo inflamado y cuyas burbujas retienen al ácido carbónico, prolongando su efecto. Si el incendio es de importancia, hay que localizarlo y seguir los procedimientos y precauciones en uso para las minas de carbón. Sin embargo, deben ayudarse siempre los trabajos con la inyección de un gas inerte, pues sin esta precaución, al tratar de ahogar el fuego se disminuye la cantidad de aire fresco, y como por efecto del calor el petróleo destila gases, es muy fácil llegar al límite de explosión y provocarla. Habida cuenta la gran cantidad de gas que habrá que emplear, debe usarse con preferencia el vapor de agua, sirviéndose de las tuberías de aire comprimido para que la maniobra sea rápida, y no importe pecar de pródigo en el gasto de vapor, ya que, considerando extinguido el incendio, bastaría la presencia de algunos puntos en ignición en las maderas de la entubación para que, al entrar el aire fresco, se produjera una nueva explosión, mucho más temible en este caso, porque correspondería al límite superior de inflamabilidad.

Bosquejadas estas líneas generales del procedimiento y como ya hicimos resaltar en otros trabajos el resultado práctico que ha dado, técnica y económicamente, aplicado a criaderos de arenas petrolíferas cuyo porcentaje en aceite no tiene nada de extraordinario, queremos llamar nuevamente la atención sobre su ensayo en España. ¿Será, en efecto, posible aplicarlo con rendimiento a las arenas petrolíferas que tenemos y a las nuevas que descubran los sondeos?

Ya expusimos los tantos por ciento de aceite que correspondían a una explotación por sondeo, y el que quedaba en el criadero. Tratemos de calcular ahora el susceptible de obtenerse por exudación o flujo.

Sea  $Q$  esa cantidad. Los sondeos podrán con mayor o menor aproximación, dar una estimación probable de los siguientes elementos que representaremos por:

$C$  Volumen total de la capa petrolífera,

$H$  Altura total en metros o espesor medio de la capa.

$h$  Altura media de la parte de la capa que está saturada de aceite (cifra teórica).

$h'$  Altura media de la parte de la capa que no contiene más que el aceite retenido por adhesión.

$W$  Volumen % del petróleo de  $H$ , o sea el volumen medio estimado para toda la capa.

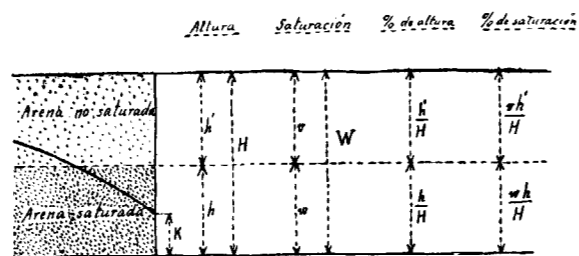
$w$  Volumen % del aceite de  $h$  en la arena saturada.

$v$  Volumen % del petróleo de  $h'$  en la arena no saturada.

$A$  Superficie del yacimiento, igual a  $\frac{C}{H}$

$M$  Volumen de la capa saturada, igual a  $\frac{C \times h}{H}$

$w-v$  Tanto por ciento de aceite del volumen  $M$  susceptible de fluir.



$K$  Altura aparente.

$H$   $h-h'$ .

$W = \frac{v h'}{H} + \frac{w h}{H}$

Vamos a ver qué relaciones ligan a estas cantidades. Desde luego tenemos:

$$Q = \frac{(w-v)M}{100}$$

de donde

$$Q = \frac{C h (w-v)}{100 H} \text{ (fórmula núm. 1.)}$$

De la igualdad anterior se deduce

$$h = \frac{100 Q H}{C (w-v)} \text{ (fórmula núm. 2.)}$$

Si en lugar de calcular la cantidad de aceite susceptible de obtenerse por exudación, se quisiera conocer la relación centesimal de esta cantidad al total del aceite contenido en el criadero, plantearíamos la siguiente ecuación, siendo  $S$  la cantidad que buscamos:

$$\frac{A h (w-v)}{A H W} = \frac{S}{100}$$

de donde

$$S = \frac{100 h (w-v)}{H W} \text{ (fórmula núm. 3.)}$$

pero como

$$W = \frac{v h'}{H} + \frac{w h}{H}$$

$$S = \frac{100 h (w-v)}{w h + v h'}$$

Por otra parte se tiene,  $h' = H - h$ , luego

$$S = \frac{100 h (w-v)}{w h + v (H-h)} \text{ (fórmula núm. 4.)}$$

Conociendo  $S$  conoceremos el coeficiente de flujo  $s$  que, multiplicado por el volumen  $C$  del criadero dará directamente el total de petróleo susceptible de ser recogido por drenaje subterráneo.

$$Q = C s \text{ (fórmula núm. 5.)}$$

y en virtud de la fórmula núm. 1

$$s = \frac{h (w-v)}{100 H} \text{ (fórmula núm. 6.)}$$

Sabemos que al practicar el drenaje, saldrá de la capa el aceite de flujo hasta que el volumen por ciento del contenido en la misma quede reducido a la cantidad  $v$ . El yacimiento dará, pues, una cantidad de petróleo por exudación igual a  $w-v$  que, dividido por cien será, evidentemente, el coeficiente de flujo o sea

$$s = \frac{W-v}{100} \text{ (fórmula núm. 7.)}$$

De las fórmulas 6 y 7 se deduce

$$h = \frac{H (W-v)}{w-v} \text{ (fórmula núm. 8.)}$$

Bastará, pues, conocer  $W$  para que puedan ser calculadas todas las demás incógnitas de las ecuaciones precedentes. Este conocimiento pueden darlo los sondeos con bastante exactitud, pues bastaría para ello que al llegar a cortar una capa petrolífera, se extrajera un testigo en toda su altura y analizarlo en todas sus partes. Claro está, que la media que se obtuviera no representaría exactamente la de la capa, pero por su buzamiento y la distancia aproximada al eje del anticlinal podría deducirse si esa media representaba un tanto por ciento de riqueza que pudiera darse como bueno, o bien una cifra elevada con relación al que se buscara. Si por las circunstancias de riqueza y potencia de la capa se juzgara la muestra interesante, quedaría el problema resuelto dando nuevos sondeos, y, en este caso, estudiando en el laboratorio el poder de absorción de las arenas, podría llegar a tenerse un conocimiento preliminar del rendimiento de la explotación, comparable en un todo al que se tenga, por ejemplo, al iniciar la explotación de una mina de hulla.

El sistema, por otra parte, presenta el máximo de ventajas en capas inclinadas y de fuertes espesores. Ya que siempre se ha aportado como argumento desfavorable para que existan en España grandes acumulaciones de petróleo, el laberinto geológico que representa la infinidad de roturas y pequeños pliegues que existen en determinadas zonas, indiscutiblemente petrolíferas, aplicado a este procedimiento de explotación sirve para apoyar la tesis de obtener un positivo rendimiento de determinadas capas de arenas que se han cortado por sondeos antiguos o que afloran en condiciones favorables. Y aunque para nosotros la existencia de una falla en una rama de un anticlinal petrolífero, puede en virtud de su distancia al eje no afectar a la totalidad y no debe tener, por lo tanto, carácter de exclusión respecto a la posibilidad de obtener rendimiento comercial por medio de sondeos, el hecho solo de perseguir una explotación por pozos y galerías bastaría para justificar alguno de investigación, siempre que por el co-

nocimiento de la geología local se sepa o se sospeche, con fundamento, la existencia de capas de arena. Si cortada la capa, la falta de presión en los gases hace el sondeo estéril, un pozo, en cambio, en estratos inclinados permite, por sí sólo, obtener grandes cantidades de petróleo sin que sea necesario, por el momento, recurrir a la apertura de galerías (por este procedimiento solamente, se explotan algunos yacimientos petrolíferos de Rumania y Rusia) y una vez agotadas las rocas porosas próximas, aquéllas realizarían un drenaje sumamente enérgico.

Queremos también hacer resaltar la importancia de las fórmulas anteriores en las que, si bien los elementos conocidos y que sirven como datos, no son tan precisos que puedan hacerlas de exactitud en cuanto a los resultados que de ellas se buscan, han tenido en la práctica confirmaciones muy aproximadas y se estiman como buenas, dentro siempre de los límites que la prudencia aconseja. El lector que quiera tener la curiosidad de aplicarlas a los casos de algunas capas de arenas petrolíferas españolas, tomando como base los resultados de análisis hechos con muestras tomadas de ellas en laboratorios de toda solvencia, pensará si no merecen, realmente, el pequeño sacrificio de un ensayo y, formado juicio, dará *in mente* una respuesta a la interrogación que antes lanzáramos.

Para que tenga un punto de referencia, vamos a dar algunos datos sobre los resultados obtenidos en Péchelbronn.

Las capas de arena que explotan tienen una potencia que oscila entre 2 y 3 metros y por su aspecto, compactas, no parece que puedan dar por desprendimiento petróleo líquido; al análisis acusan de un 8 a un 10 por 100. La profundidad de la explotación es de 250 metros. El pozo Clemenceau empezó a perforarse en 1917, y a fines de 1920 y con una longitud total de 4.500 metros de galerías de drenaje, había dado 55.000 metros cúbicos de petróleo, o sea una media de 12 y pico por cada uno de avance. Estos resultados estimularon la apertura de nuevos pozos, y hoy día, con una red extensa de galerías, Péchelbronn tiene una producción notoria en el consumo francés de combustibles líquidos.

Y el ensayo emprendido, no sin recelo, en las minas alsacianas, es en el momento actual una industria próspera por todos conceptos.

FLORENTINO VILLANUEVA

Ingeniero de Minas.

## Sección oficial.

Dirección General de Minas y Combustibles.

PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero jefe, secretario de Sección, en el Consejo de Minería,

Esta Dirección General ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros de la referida categoría pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el art. 3.º de la



Real orden de este Ministerio, fecha 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta del 13*).

Los aspirantes a la vacante la solicitarán, mediante papeleta ajustada al modelo publicado con referida Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 21 de Marzo de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta de 28 de Marzo de 1929*.)

Esta Dirección General ha tenido a bien disponer, en cumplimiento de lo prevenido en el apartado tercero de la Real orden núm. 199, fecha 9 de Septiembre de 1927, se anuncie una vacante que en la actualidad existe en el distrito minero de Vizcaya, que ha de cubrirse entre celadores de Policía minera en servicio activo del Cuerpo.

Esta Dirección General ha tenido a bien disponer, en cumplimiento de lo prevenido en el apartado tercero de la Real orden núm. 199, fecha 9 de Septiembre de 1927, se anuncie una vacante que en la actualidad existe en el distrito minero de Zaragoza, que ha de cubrirse entre celadores de Policía minera en servicio activo del Cuerpo.

Esta Dirección General ha tenido a bien disponer, en cumplimiento de lo prevenido en el apartado tercero de la Real orden núm. 199, fecha 9 de Septiembre de 1927, se anuncie una vacante que en la actualidad existe en el Comité Nacional de Sondeos, que ha de cubrirse entre delineantes de Minas en servicio activo del Cuerpo.

Esta Dirección General ha tenido a bien disponer, en cumplimiento de lo prevenido en el apartado tercero de la Real orden núm. 199, fecha 9 de Septiembre de 1927, se anuncie una vacante que en la actualidad existe en el distrito minero de Huelva, que ha de cubrirse entre delineantes de Minas en servicio activo del Cuerpo.

Los que aspiren a estas vacantes pueden solicitarlas mediante papeleta ajustada al modelo inserto en la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta del 13*), dentro del plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 23 de Marzo de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta del 28 de Marzo de 1929*.)

#### Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (1).

Art. 9.º Los Centros de documentación técnica estarán autorizados para suministrar a los individuos o entidades privadas, copias simples de la documentación técnica que soliciten, cargando el precio de coste según tarifas que serán aprobadas por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria.

El suministro de la correspondiente documentación técnica a los Centros oficiales será gratuita.

Art. 10. Todas las dudas que se susciten sobre la interpretación de las funciones de los Centros de documentación técnica serán resueltas por el Ministerio, previo informe de la Junta de Perfeccionamiento industrial obrero, de la que dependerá la Oficina central de Documentación técnica.

(1) Véase el número anterior.

#### Centros de perfeccionamiento profesional en España y en el extranjero

Art. 11. Los Centros de perfeccionamiento profesional en España y en el extranjero, regulados por el presente Estatuto, tendrán por objeto preparar y vigilar el perfeccionamiento de los obreros y los técnicos de la industria, bien sea en los Centros industriales del propio país ó en los del extranjero, seleccionándolos previamente de acuerdo con las normas trazadas por los Institutos de Orientación y Selección profesional.

Art. 12. Se considera como Centro de perfeccionamiento profesional en España y en el extranjero, a los fines del presente Estatuto, la actual Junta de ingenieros y obreros pensionados en el extranjero, que se transforma por el presente Estatuto en Junta de perfeccionamiento industrial obrero, y se regirá por las disposiciones y Reglamentos vigentes que a ella se refieren.

Art. 13. Se exceptúan de la jurisdicción de la Junta a que se refiere el artículo anterior las pensiones de ampliación de estudios ó investigación que se concedan por las Escuelas de Ingenieros Industriales a sus alumnos ó a los ingenieros procedentes de ellas, las cuales se regirán por las disposiciones que afecten a cada Escuela.

Art. 14. La Junta de perfeccionamiento industrial obrero estará facultada para organizar por sí misma, en colaboración con alguno de los Centros docentes señalados en el presente Estatuto, los cursos de perfeccionamiento que inicialmente puedan servir de ensayo aprovechando las enseñanzas recogidas, y en el caso de que las Escuelas a quienes podría interesar no puedan organizarlo por sí mismas.

#### Centros de investigación, de técnica industrial, de psicología industrial, organización científica del trabajo y estudios de racionalización.

Art. 15. A los efectos del presente Estatuto se consideran como Centros de investigación de técnica industrial los Centros, Laboratorios ó instituciones complementarias que figuren en las cartas fundacionales de las Escuelas correspondientes, el Laboratorio de Mecánica Industrial y Automática y el Laboratorio de Química Industrial y Fototecnia, y los Institutos de Orientación y Selección profesional de Barcelona y Madrid.

Art. 16. Los Centros de investigación señalados en el artículo anterior se regirán por disposiciones reglamentarias que deberán ser aprobadas por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria.

Art. 17. Todos los Centros de investigación están obligados a presentar al Ministerio una Memoria detallada, anual, de los trabajos verificados y de todas aquellas actividades que durante el año hayan tenido ocasión de desarrollar.

Art. 18. Todos los Centros de psicología industrial, racionalización y organización científica del trabajo que puedan crearse por el Estado ó bien por entidades oficiales, privadas ó de carácter industrial, estarán sometidos, en el primer caso, a la jurisdicción del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, y en el segundo, a su Inspección.

Art. 19. Mientras no proceda la institución de Centros especialmente dedicados a la investigación de psicología industrial, racionalización y organización científica del trabajo, los Institutos de Orientación y selección profesional están obligados, en la medida de sus posibilidades, a colaborar con los Centros docentes a que se refiere el presente Estatuto en el estudio de las cuestiones a que afectan aquellos problemas, y a auxiliar las iniciativas privadas de instituciones como el Comité nacional de Organización científica del trabajo y otras similares.

Art. 20. Con el fin señalado en el artículo anterior, dichos Institutos podrán concertar con entidades privadas ó con Fundaciones destinadas a ello, los trabajos de colaboración que estimen oportunos.

#### Comisiones de tipificación, verificación y ensayo.

Art. 21. Las funciones señaladas en el apartado d) del artículo 6.º del libro primero serán desempeñadas por la Comisión permanente de ensayos de materiales creada por Real decreto de 18 de Diciembre de 1925, a cuyos efectos se denominará en lo sucesivo Comisión permanente de Ensayos de materiales y de Tipificación industrial.

Art. 22. De acuerdo con el artículo anterior, corresponde a esta Comisión:

1.º Efectuar, en colaboración con los Laboratorios oficiales del Estado y de los particulares con que entre en relación, todos los trabajos encaminados a efectuar: a) La tipificación de la nomenclatura y definiciones de los materiales de construcción ó industriales; b) La tipificación de los métodos de ensayo de los mismos; c) La tipificación de sus pliegos de condiciones de recepción.

2.º Efectuar todos los trabajos correspondientes a la tipificación de la nomenclatura y definiciones del herramental, mecanismos y maquinaria, así como también la de sus formas y dimensiones y la de su comprobación y ensayo.

3.º Continuar las relaciones, en materias de estudio de la investigación científica, con las Comisiones internacionales para la tipificación de los nuevos métodos de ensayo de los materiales de construcción ó industriales y del herramental mecanismos y maquinaria.

4.º Representar al Estado en su labor de cooperación y orientación con las Asociaciones privadas que existan ó se formen para estos fines.

5.º Prestar auxilio en los trabajos de preparación de organización a las Comisiones ejecutivas de las Exposiciones, Congresos y demás certámenes de carácter técnico industrial relacionados con las materias, para ejercer un verdadero Patronato de acción y proponer a la Superioridad la representación más adecuada.

6.º Colaborar con toda clase de organismos oficiales que efectúen trabajos relacionados con las misiones primera y segunda que quedan indicadas, y para las propuestas de tipificación que ofrezcan aquellos organismos, proponiendo a la Superioridad la sanción sobre su incumplimiento.

Art. 23. La Comisión permanente de Ensayo de los materiales y de Tipificación industrial estará constituida por la Presidencia, la Secretaría general y las Secciones y Comisiones eventuales que se crean conveniente establecer. El presidente será de libre designación del ministro.

Art. 24. La Secretaría general estará a cargo del vocal que designe la Comisión, la cual tendrá a su servicio el personal técnico que sea designado por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, a propuesta de dicha Junta, debiendo ser éstos propuestos entre funcionarios al servicio del mismo Ministerio que posean títulos de ingeniero ó de técnico ó ayudante industrial.

Art. 25. Serán vocales permanentes los designados por cada uno de los siguientes Centros entre su personal técnico especializado:

Escuela Superior de Arquitectura de Madrid.

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

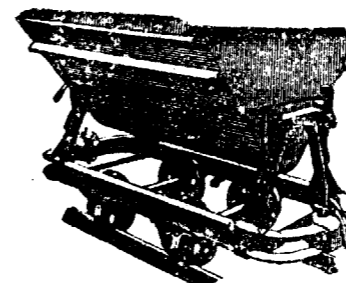
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



BOLETIN  
núm. 634.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1642, Apartado 695.

## LA SOPLANTE CENTRÍFUGA BROWN BOVERI EN LAS GRANDES FABRICAS DE ACERO

(Continuación.)

Siendo el peso específico del aire prácticamente constante, la fuerza provocada por la variación del volumen varía proporcionalmente al cuadrado de la velocidad del aire,

presión estática en el vapor necesario para el accionamiento del relé neumático. La membrana 4 y el relé de aceite 6 dependiente de ella, accionan así el pistón 7 de la válvula de escape 2, en función de la cantidad de aire y de su presión final; como hay un regulador de velocidad, la válvula de escape se abre según una parábola, tal como se representa esquemáticamente en la figura 12. El relé neumático está regulado por medio de la válvula 8, de tal modo que

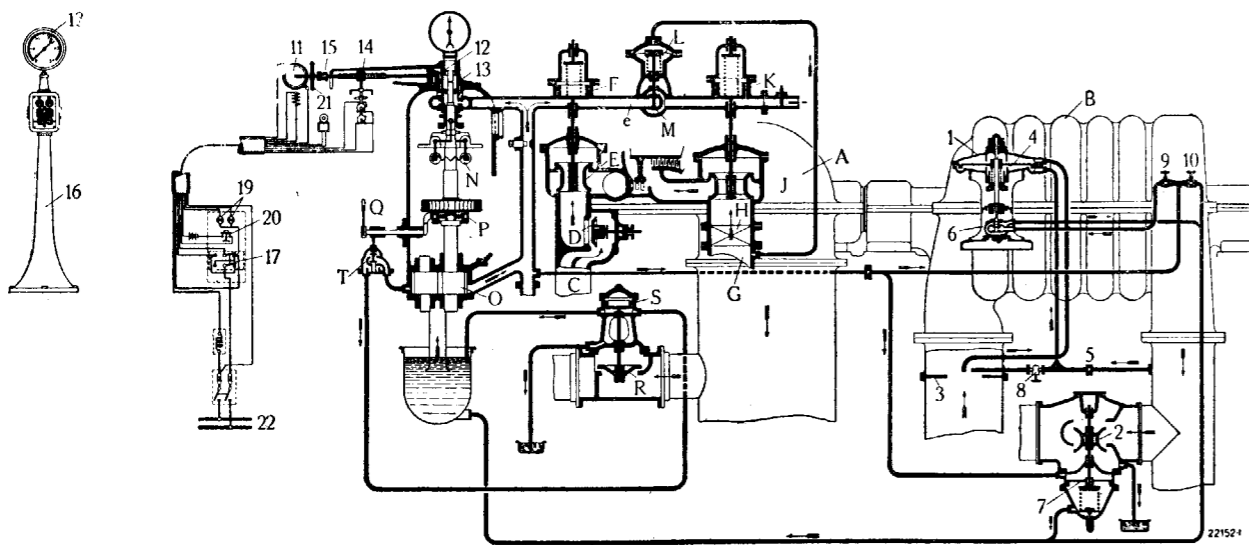


Fig. 11. Esquema del accionamiento y de la regulación de la soplante centrífuga Brown Boveri en Ebbw Vale.

- |   |   |
|---|---|
| A Turbina   | 1 Relé neumático.   |
| B Soplante centrífugo.  | 2 Válvula de escape.  |
| C Conducto de llegada del vapor vivo.                                 | 3 Diafragma en el conducto de aspiración del aire             |
| D Válvula de admisión principal.                                      | 4 Platillo de membrana del relé neumático.                    |
| E Válvula de regulación del vapor vivo.                               | 5 Diafragma de regulación de la presión estática.             |
| F Pistón de accionamiento de la válvula E.                            | 6 Relé de aceite del relé neumático.                          |
| G Conducto del vapor a baja presión.                                  | 7 Pistón de accionamiento de la válvula de escape automática. |
| H Válvula de cierre del vapor a baja presión.                         | 8 Válvula de regulación del aire.                             |
| J Válvula de admisión del vapor a baja presión.                       | 9 y 10 Llaves.  |
| K Pistón de accionamiento de la válvula J.                            | 11 Motor reversible.  |
| L Relé de membrana  | 12 Accionamiento por engranajes cónicos.                      |
| M Válvula de regulación del aceite.                                   | 13 Manguito de regulación del aceite.                         |
| N Regulador de velocidad.   | 14 Tuerca transportable.                                      |
| O Bomba de aceite de engranajes                                       | 15 Acoplamiento de fricción.                                  |
| P Regulador de seguridad.   | 16 Columna de maniobra y de aparatos.                         |
| Q Palanca de accionamiento a mano de la disposición de cierre rápido. | 17 Conmutador.  |
| R Válvula de escape automática.                                       | 18 Manómetro para el aire.                                    |
| S Pistón de accionamiento de la válvula de escape automática.         | 19 Lámparas testigos  |
| T Válvula de admisión del aceite.                                     | 20 Timbre eléctrico.  |
| U Conducto de agua baja presión.                                      | 21 Volante.   |
|   | 22 Red.   |

y, por consecuencia, también con el cuadrado de la cantidad de aire.

El tubo que conduce el aire bajo el platillo de membrana está también unido al conducto de aire comprimido de la soplante y el platillo de membrana está así igualmente sometido a la influencia de la presión final. El diafragma 5 y la llave 8 de regulación del aire, sirven para mantener la

esta parábola coincide con el límite de oscilación de presión para variación de velocidad. La válvula de escape se abre, pues, automáticamente tan pronto como se ha alcanzado esta curva.

La válvula de escape puede también accionarse a mano, en caso de necesidad, por medio de las llaves 9 y 10.

(Se continuará.)

Escuela de Ingenieros Agrónomos.  
Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.  
Escuela Central de Ingenieros Industriales.  
Escuela de Ingenieros de Minas.  
Escuela de Ingenieros de Montes.  
Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y Forestales.

Facultad de Ciencias de la Universidad Central.  
Escuela Industrial de Madrid.  
Laboratorio de Ensayo de materiales de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos.

Laboratorio de Investigación metalográfica de la Escuela de Minas.

Laboratorio del Material de Ingenieros del Ejército.  
Establecimiento industrial de Ingenieros.  
Laboratorio Central de Meteorología de Artillería.  
Taller de precisión de Artillería.

Laboratorio de Investigaciones de Química industrial y Fototecnia.

Laboratorio de Investigaciones de Mecánica industrial y automática.

Laboratorio de Ensayos de la Escuela Central de Ingenieros Industriales.

Laboratorio de Aerodinámica de Cuatro Vientos.  
Un representante del Ministerio de Marina, libremente designado por el ministro.

Ocho vocales de libre designación del Gobierno, elegidos entre personas de reconocida competencia que se hayan distinguido por sus trabajos sobre la materia.

Art. 26. La Comisión permanente de Ensayo de los materiales y de estandarización industrial podrá proponer al

Gobierno, y éste acordar, la agregación a la misma de aquellas personas que por su profesión y competencia han de contribuir al mayor beneficio y rendimiento de la misma, sin que esta agregación pueda dar lugar a derecho alguno de carácter administrativo.

(Concluirá.)

## Variedades.

**La unión entre el horno de cok, el horno alto y el horno Martín en una fábrica siderúrgica.** — M. Charles Berthelot ha dedicado a este estudio un trabajo, que presentado el año pasado en el Congreso del Calor Industrial ha aparecido en el *Charleur et Industrie* de Noviembre.

Estima que una fábrica moderna comprendiendo cokera, hornos altos, fundición de acero y laminadores no debe gastar más de 1,75 a 2 toneladas de carbón de cok por tonelada de acero laminada. La incorporación de los hornos de cok a la fábrica se justifica por el alto poder calorífico del gas que suministran, gas apropiado a las operaciones de elaboración del acero, así como los de los hornos altos son más bien apropiados para su empleo en los motores.

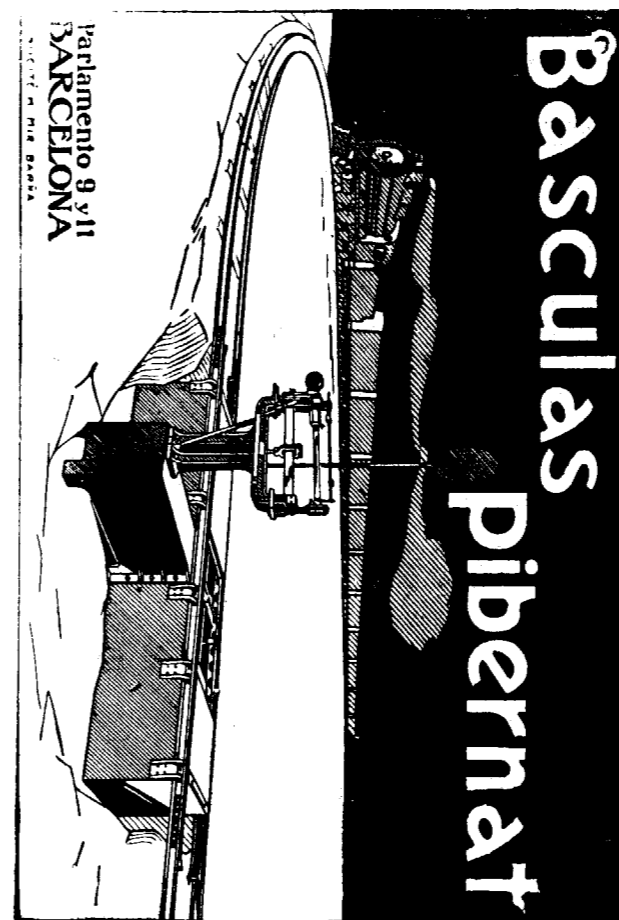
Berthelot examina de una manera profunda la organización de una fábrica tipo que quiera producir el cok y utilizar todo el gas en el calentamiento de los hornos siderúrgicos, siendo a su vez los hornos de cok calentados por los gases del horno alto: toma por base los datos de Cornu Thénard en su memoria sobre «L'economie de combustible dans une grande usine siderurgique» y estudia sucesivamente la hulla y el cok, los hornos de cok; el empleo de su gas en los hornos Martín y los usos que se pueden dar al excedente (fuerza motriz, distribución fuera de la fábrica, etcétera).

Concluye que 1,75 toneladas de hulla bituminosa deben ser suficientes para la elaboración de una tonelada de acero y suministrar una energía de 300 kilovatios hora, además de los subproductos (alquitran, benzol, etc.). Finalmente recomienda el empleo de hornos grandes como aquellos cuyo uso se está generalizando en el Rhur.

**Fabricación y empleo industrial de los carbones activos.** — Los carbones activos son productos bastante diferentes del negro animal, pero tienen como él la propiedad de decolorar y desodorizar los líquidos y también la de absorber los gases. Estos carbones poseen estas propiedades, sobre todo la última, en un alto grado y su fabricación y calidades mejoran de día en día, habiendo sido objeto de un estudio detallado de M. J. T. Strachan aparecido en *Chemistry and Industry* del 19 de Noviembre último.

Estos carbones activos son, casi todos, de origen vegetal; su actividad es debida al modo de fabricación y también a la adición de productos tales como el cloruro de zinc y el ácido fosfórico que parece ejercen una acción catalítica. La acción del vapor recalentado, por el cloro o los compuestos gaseosos de carbono, puede también provocar y acrecentar esta actividad. El mecanismo de estas acciones es todavía desconocido.

Los carbones activos se emplean en la construcción de mascarillas de protección contra los gases asfixiantes, en la recuperación de los líquidos arrastrados por el aire en estado de vapores, en el curso de ciertas operaciones industriales, en la decoloración y desodorización de gran número de productos químicos, tales como la glicerina, las sales empleadas en fotografía, ácidos orgánicos y sus sales, alcaloides, alco-



holes, vinagres, jugos de frutas, esencias; en la purificación del agua destinada a bebida y en el refinado del azúcar. En el refinado del azúcar el carbón debe ser revivificado después de su uso. Strachan estudia muy detenidamente esta revivificación.

**Datos sobre los principales países productores de manganeso.**—El hecho de que la producción mundial de minerales de manganeso de altas leyes llegue actualmente a cerca de cuatro millones de toneladas inglesas que corresponden a un millón y tres cuartos de tonelada de manganeso metálico, da una idea de la actual importancia de dicho metal.

Entre sus muchas aplicaciones, la más importante es la de mejorar las condiciones físicas del acero; de esto se deriva que los principales importadores de minerales de manganeso sean las naciones en las cuales la industria del acero está muy desarrollada. Para el año 1927 el *Imperial Institute Statistical Summary* señala las siguientes cifras en toneladas para la importación del manganeso: Francia, 648.975; Alemania, 367.185; Bélgica, 265.043; Estados Unidos, 313.395; Inglaterra, 198.421.

En estas naciones hay yacimientos de manganeso, pero los minerales de altas leyes son escasos. En el Imperio británico los yacimientos más importantes son los de la India inglesa en Balaghat, Nagpur y Bhandara, en las provincias centrales (producción de 1927, 1.129.353 toneladas), y en la Costa de Oro, a 40 millas del puerto de Takoradi (producción de 1927, 403.187 toneladas); a ellos puede añadirse los importantes yacimientos, recientemente descubiertos, del distrito de Portmasbury en la provincia del Cabo de la Unión, del Sur de África.

Los otros yacimientos no británicos de manganeso, son, en orden de su importancia, los de Rusia en Chintari (Caucaso), y en Nikipol en la Rusia meridional; los del Brasil (provincia de Minas Graes), Cuba y Egipto. Tanto la producción del Brasil como la de Cuba, está intervenida por Compañías americanas y los Estados Unidos constituyen su principal mercado de exportación y consumo.

El acontecimiento más importante en la industria del manganeso durante el 1928 ha sido la renuncia del grupo Harriman a la concesión de Chiaturi, que ha pasado al disfrute directo por parte del Gobierno soviético.

**Las construcciones navales en 1928.**—La producción mundial en 1928 ha sido de 2.699.237 toneladas de arqueo bruto, según la estadística anual del *Lloyd's Register of Shipping*, cifra que revela un aumento muy importante (413.560 toneladas) sobre 1927, aunque inferior en 600.000 toneladas a la del año 1913, que es la más elevada que se ha conocido.

Del aumento corresponde la parte mayor a Inglaterra, que ha botado al agua 1.445.920 toneladas, o sea 220.047 más que en 1927; la producción inglesa ha representado en 1928 el 53,6 por 100 de la del mundo entero. Es exactamente la misma proporción de 1927, mientras que en 1926 fué solamente de 38,2 por 100. Los astilleros británicos recogen el fruto de la compresión de los gastos de producción a que les ha obligado la concurrencia de los otros países constructores.

Ocupa el segundo lugar Alemania con 376.416 toneladas. Ha aumentado su producción sobre el año anterior en toneladas 86.794 y representa el 30 por 100 del total mundial, sin incluir en éste a la Gran Bretaña, contra 27 y tercio por 100 en 1927. En Alemania se botaron al agua los dos buques más grandes construidos en el mundo en 1928: el *Bremen* y el *Europa*, de 48.000 toneladas cada uno.

Vienen después: Holanda, con 166.754 toneladas (+ 66.674); Dinamarca, 136.712 (+ 66.674); Suecia, 103.912 (+ 39.551); Japón, 103.663 (+ 61.304); Estados Unidos, 91.357 (- 87.861); Francia, 81.416 (+ 37.081), e Italia, con 58.840 toneladas, cifra que revela un considerable retroceso (42.436 toneladas menos que en 1927).

El hecho más interesante en los sistemas de propulsión es el desarrollo del Diesel: los buques a motor construidos en 1928 suman 1.183.229 toneladas, contra 863.694 toneladas en 1927, en la proporción de 80 a 100 de los buques de vapor, proporción que en 1927 fué solamente de 62,5. El tonelaje de los buques a motor en construcción al empezar el año 1929 excede en 184.000 toneladas al de los vapores asimismo en astillero.

**Monopolio de Petróleos.**—El 13 de Marzo se reunió el Consejo del Monopolio de Petróleos. Entre sus varios asuntos de trámite tratados, figura la recaudación tenida por esta firma durante el mes de Febrero. Fué: 22.161.216 pesetas, o sean 791.472 pesetas diarias, contra 736.974 pesetas diarias en Enero.

Se observa, en general, que los precios de todos los productos monopolizados se mantienen firmes en origen, sin variaciones de los del mes de Enero. Nótese, sin embargo, una alza acentuada en los lubricantes.

**El petróleo ruso.**—La exportación de petróleo ruso en 1928 fué de 2.782.000 toneladas, con aumento de 34 por 100 sobre la de 1927 y de 90 por 100 sobre la de 1926.

La distribución de la exportación por países ha sido la siguiente, en millares de toneladas:

	1925-26	1927-28
Italia.....	179,4	493,8
Inglaterra.....	384,7	387,3
Francia.....	179,4	354,8
Alemania.....	201,4	344,2
Egipto.....	84,5	218,7
España.....	14,8	206,2
India.....	—	154,9
Turquía.....	43,3	120,6
Bélgica.....	42,2	103,6
Austria-Checoslovaquia.....	30,0	100,3
Navíos extranjeros.....	18,6	64,9
TOTALES.....	1.473,8	2.782,2

El aumento más importante de las exportaciones de la Unión Rusa de Repúblicas Soviéticas corresponde a España.

Contando con el aumento de consumo, las 192.000 toneladas más que compra España a Rusia ha sido en perjuicio de otros productos que no han de parar en medios para conquistar el mercado español.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1886)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**CARBONYLE** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black-Varnish.** — Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE.—Productos Químicos.—Benería (Galpúzcoa).

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO-ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El precio de este metal ha avanzado nuevamente en América \$ c. por libra, cotizándose a 23 c. para el consumo interior y a 23.37  $\frac{1}{2}$  c. para la exportación. Ha reinado una verdadera confusión en este mercado, siendo debida por una parte a la especulación y por otra a la destrucción del mercado libre en Londres. También ha influido en el avance de las cotizaciones la prisa de los consumidores a cubrir sus posiciones ante el temor de nuevos avances en los precios del metal.

En Londres ha cerrado el *standard* de £ 97 a £ 97.26 al contado y de £ 98.76 a £ 98.10 a tres meses. Las clases refinadas también experimentan alza, cotizándose el *best selected*, de £ 106 a £ 107.5; el electrolítico, de £ 107.10 a £ 108.10; las barras para alambre, a £ 108.10, y las chapas, a £ 133.

**Estaño.**—Esta semana el mercado del estaño ha mostrado poco interés y se han hecho pocas transacciones; sin embargo, en vista de los altos precios del cobre y el plomo ha habido un movimiento de simpatía y los precios han mejorado bastante, pero siempre conservándose en las proximidades de £ 220 que por el momento creemos es el precio de este metal. En los Estados Unidos la demanda ha sido pequeña y en el Continente también se ha hecho muy poco.

En Londres se ha cotizado en el cierre de £ 223.126 a £ 223.15 al contado y de £ 223 a £ 223.5 a tres meses.

**Plomo.**—Este mercado ha estado sujeto a violentas fluctuaciones a consecuencia de las operaciones de los especuladores americanos, habiendo llegado a cotizarse a 30 libras para caer a £ 26.10 recuperando después algunos puntos. Ante el temor de precios más elevados, los consumidores han efectuado bastantes compras. Los arribos del mes han sido 15.000 toneladas. En Nueva York los precios del Trust han avanzado 50 puntos, quedando a 7.75 c. y segundas manos 75 puntos a 8 c.

En Londres cierra a £ 28.13.9 al contado y £ 29 a tres meses. Se hace un segundo cambio con precios firmes.

**Zinc.**—También han mejorado las cotizaciones del zinc, a pesar de que los galvanizadores se muestran muy retraídos y casi no han hecho compras. En Nueva York los precios han avanzado 25 puntos, quedando a 6.95 c.

En Londres se cotiza a £ 27.16.3 al contado y a £ 28.2.6 a tres meses.

**Plata.**—En el mercado de la plata no ha habido gran movimiento; sin embargo, los precios se han afirmado los últimos días, probablemente debido a la mejor situación de China.

En Londres cierra a 26  $\frac{1}{2}$ , al contado y a 26  $\frac{1}{4}$  a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11  $\frac{1}{4}$  peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 a £ 39. Crudo, £ 38. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7  $\frac{1}{2}$  por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique a 4.2 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14  $\frac{1}{2}$ .

**Molibdenita.**—De 34. s. a 35 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al, O<sub>3</sub>, 40 a 45 chelines tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico-industrial: Los aparatos empleados en la prospección sísmica.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—Sección oficial.—Variedades: Luis Hernanz y San Vicente.—Río Tinto en Africa del Sur.—La producción petrolífera de Venezuela.—El deterioro de los cables de mina.—Personal.—Consejo del plomo en España.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LOS APARATOS EMPLEADOS EN LA PROSPECCION SISMICA (1)

(Conclusión)

APARATOS PARA LA DETERMINACION DIRECTA DEL MOVIMIENTO DEL SUELO.—El tipo fundamental de esta clase de aparatos, está constituido por el sismógrafo

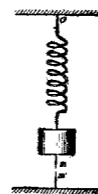


Fig. 10

vertical (fig. 10). La intensidad del muelle debe calcularse de manera que su acción sobre la masa, sea igual a la fuerza con que la gravedad tiende a situarla en la posición de reposo, si se ha separado de ella por un impulso cualquiera.

Si separamos la masa de su posición de equilibrio y la dejamos abandonada a sí misma, oscila alrededor de su posición de reposo con un período de oscilación, que llamaremos  $T$ . Comuniquemos al suelo, y, por consiguiente, al punto de suspensión  $O$ , un movimiento muy rápido con relación a  $T$ , y de amplitud  $a$ ; la señal de referencia  $m$  fija al primero, se desplazará la distancia  $a$ , con respecto a la  $m$ ; pero si el impulso comunicado es lento, la separación de las referencias no llegará a alcanzar el valor  $a$ .

Si el suelo sobre el que está colocado el sismógrafo experimenta un movimiento oscilatorio bajo los efectos de una explosión artificial, también oscilarán relativamente las referencias; y la amplitud  $A$  de esta oscilación está representada por la fórmula

$$A = a \frac{T^2}{T^2 - T'^2}$$

en que  $T'$  es el período del movimiento del suelo, supuesto sinusoidal.

(1) Continuación de la Conferencia pronunciada en la Universidad Central de Madrid, el día 17 de Enero de 1929, por el ingeniero vocal del Instituto Geológico de España, D. José G. Siñeriz.

En ella vemos, que la amplitud  $A$  depende de  $T$  y de  $T'$ . Si  $T'$  es muy pequeño, con relación a  $T$ ,  $A = a$ ; si  $T' = T$ ,  $A = \infty$ , es decir, la ampliación es infinita, nos encontramos en el caso de la resonancia; y si  $T'$  es muy grande con respecto a  $T$ , la ampliación está muy próxima al valor cero.

A consecuencia de esta dependencia entre la ampliación, el período propio y el del movimiento del suelo, no se puede emplear en la práctica de la prospección un péndulo vertical libre, de la clase que estudiamos. Es preciso dotarle de amortiguación y evitar las perturbaciones producidas por sus oscilaciones propias, que son de mucha importancia.

APARATO DE MINTROP.—Como ejemplo de un aparato perteneciente a este grupo, que se emplea con éxito en la práctica de la prospección sísmica, describiremos el sismógrafo de Mintrop, construido por Heiland, a) SISMÓGRAFO.—La masa (1) (fig. 11) está sujeta a un muelle plano (3) como en el péndulo de Vicentini,

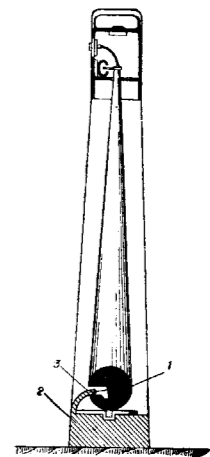


Fig. 11.

unido a una peana de hierro (2). Sobre la masa se apoya un cono de chapa de aluminio, de muy poco espesor (4), que sirve como palanca amplificadora del movimiento de la masa. Este cono está unido, por su vértice con una pletina delgada de hierro,  $a b a' b'$  curva-

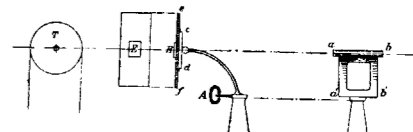


Fig. 12.

da en ángulo recto (fig. 12), y termina en su parte superior, en una barra  $a b$  cuya superficie servirá para transmitir, por rozamiento, las oscilaciones de la masa. Para disminuir el peso, se ha vaciado en su interior el rectángulo que aparece en la figura. Perpendicularmente a la varilla  $a b$ , o sea en posición vertical, hay otra análoga  $c d$  tangente a la primera, en su punto medio y susceptible de girar alrededor de su eje. La varilla  $c d$  sirve de soporte a una placa  $e f$ , en cuyo centro hay un espejo plano.

Los movimientos de la masa pendular, bajo la influencia de las oscilaciones del suelo, se transmiten a

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.  
**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 90 a 95 chelines. De la India, 48 por 100, 105 a 110 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.  
**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 22 s. 6 d. a 23 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 28 a 29 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**  
**Alambre.** 11 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.  
**Tubos,** 1.3 a 1.3 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres.**  
Telegrama (27 de Marzo), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 93.15.0
— Electrolítico	105. 0.0
— Best selected	118 0.0
Estañ.—Estrechos, lingotes, al contado	121. 5.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	120.15.0
— — — — — barras	122.15.0
Plomo español	26. 2.6
Plata (Cotización por onza)	pen. 28 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre	£ 80. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**  
Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 a 48
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 48 a 47
Cortadillos para clavo	De 48 a 52

	Pesetas por 100 kilogramos.
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 160 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 160 a 240 id.	48
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m)	
Cribado (de 80 a 50 m/m)	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m)	
Avellana (de 25 a 15 m/m)	31 —
Menudo lavado y granalla (de 15 a 6 m/m)	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m)	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m)	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**  
(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20	112,50 —
Idem 14/16	104,00 —
Idem 10/12	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	690,00 —
Idem de sosa, 15/16	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	1.000,00 —
Idem id. id. menudos	980,00 —
Idem de hierro	120,00 —
Superfosfatos 18/20	110,00 —
Idem 13/15	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA  
IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70438.

la varilla *ab* por medio del cono de aluminio. Esta varilla se mueve irregularmente y no puede producir sobre la *cd* más que giros alrededor de su eje, que, como hemos dicho, es vertical. Por consiguiente, el espejo *E* participará del mismo movimiento, y los rayos luminosos incidentes, que proceden de una lámpara eléctrica, colocada convenientemente, se reflejarán, desplazándose horizontalmente, sobre un tambor *T* colocado en una cámara oscura, con el eje de rotación horizontal y perpendicular al plano de la figura y nos inscribirán el sismograma.

Para aumentar el rozamiento entre *ab* y *cd*, ambas varillas están imantadas.

El movimiento vertical del cono de aluminio está amortiguado por medio de una varilla de bierro dulce que se mueve entre los polos de un imán permanente en forma de *C*, representado en la *fig. 12* con la letra *A*.

El aparato tiene una altura total de 80 centímetros y un peso de ocho kilos. En su parte superior tiene un asa para transportarlo con comodidad.

Al colocarlo en el terreno se debe practicar un pequeño hoyo para hacer desaparecer la tierra suelta y obtener un contacto más íntimo entre la peana y aquél. Después de colocado el sismógrafo en el hoyo y nivelado por medio de un nivel de burbuja que tiene en su parte superior, se rellenan de tierra los intersticios que resulten y se apisona ésta con los pies, rectificando ligeramente la nivelación, si así es necesario.

APARATO REGISTRADOR.—El aparato registrador está contenido en una caja metálica, en forma de escuadra, colocada sobre un trípode, de patas alargables (*fig. 13*), terminado superiormente en una placa rectangular sobre la que se apoya aquél.

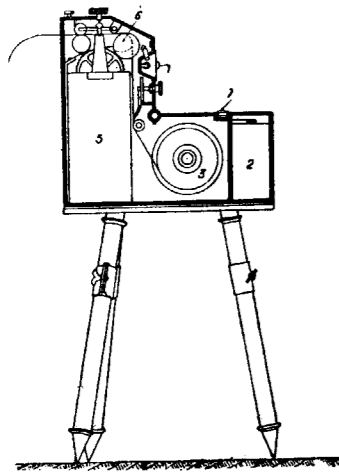


Fig. 13.

En su parte superior hay una lamparita eléctrica (1), colocada en una pequeña oquedad que envía el rayo luminoso al espejo del sismógrafo. La corriente eléctrica necesaria para ello, está suministrada por una pila seca de dos voltios, colocada en la cámara (2). La película fotográfica está arrollada en la bobina (3) y pasa, guiada convenientemente por medio de rodillos, frente a la ventanilla (4) donde incide el rayo reflejado

por el espejo del sismógrafo. En la caja (5) está colocado el aparato de relojería que sirve para producir el movimiento de la película. Un vibrador colocado en (6) mueve una pantallita, provista de un orificio que interrumpe el rayo luminoso procedente de la lámpara, a intervalos iguales de tiempo, marcando una serie de puntos sobre el sismógrafo, que sirven para medir aquél. Este rayo luminoso llega a la película por medio de una lente cilíndrica, colocada debajo de la ventanilla (4).

El aparato va provisto de un nivel esférico (7) para colocarlo en posición horizontal por medio del alargamiento o acortamiento de las patas del trípode.

PRÁCTICA OPERATORIA.—Distinguiremos dos casos. El primero, cuando se trate de perfiles de longitud pequeña hasta 500 metros, y el segundo para perfiles de mayor longitud, pudiendo alcanzar con facilidad 10 o 12 kilómetros.

Como ejemplo del primer caso, presentaremos la línea sísmica situada cerca de El Molar, efectuada en la investigación de Alcalá de Henares por el Instituto Geológico y Minero de España, bajo mi inspección inmediata (\*). En un lugar situado fuera de las vías de comunicación, colocamos la tienda de campaña con un solo sismógrafo. Esta tienda sirve de cámara oscura, por lo que ha de cerrarse herméticamente. Se efectuaron seis explosiones sucesivas, a una distancia mutua de 40 metros, según se aclara en la *fig. 14*,

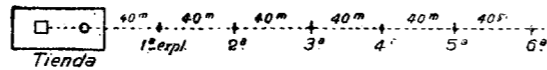


Fig. 14.

La primera operación es colocar el péndulo en terreno firme y nivelarlo cuidadosamente, con ayuda de su nivel esférico y montar el aparato registrador en el trípode a una distancia de aquél de un metro, próximamente.

Al lado del sismógrafo, se coloca el aparato indicador del momento de la explosión, montado en su trípode. Este aparato consta de una bobina, por la que pasa la corriente de una batería de acumuladores, en cuyo interior hay un núcleo de hierro dulce. Mientras circula la corriente, el núcleo atrae a la armadura que sirve de soporte a un pequeño espejo, y si aquélla se interrumpe, la armadura y, por consiguiente, el espejo, quedan libres. La corriente se interrumpe, por la ex-

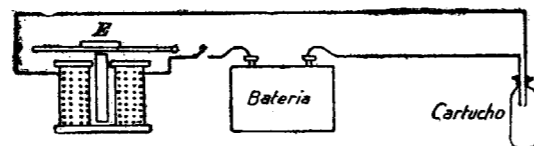


Fig. 15.

plosión misma del barreno, mediante dos conductores que parten de la bobina y terminan en el detonador (*fig. 15*).

(\*) Para más detalles véase mi obra, actualmente en prensa, «Los Métodos geofísicos de Prospección.»

Se enciende la lamparita *O* del aparato registrador (*fig. 16*) y los rayos luminosos se reflejan en los dos espejos, en el del péndulo y en el de la bobina, dando-

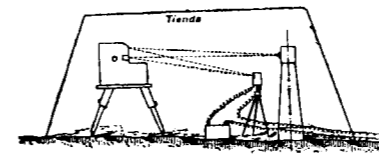
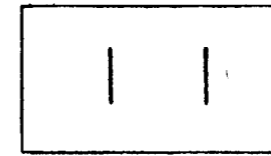


Fig. 16.

nos dos imágenes del filamento de aquélla. Estas imágenes son dos trazos verticales, como los representamos en la *fig. 17*. Es preciso colocar estas imágenes en el



Ventana P

Fig. 17.

trozo de película fotográfica situada bajo la ventanilla *P*, de manera que queden suficientemente separadas.

Para conseguirlo, se buscan las imágenes con un trozo de papel blanco, que se aleja o separa de los espejos, hasta que se obtiene la intensidad luminosa máxima, que corresponde a la distancia focal, de las lentes colocadas delante de ellas. Como esta distancia es de un metro, las imágenes caerán muy cerca de la ventanilla. Se acerca o separa lo necesario el aparato registrador, actuando también sobre las patas del trípode, hasta conseguir el objeto propuesto.

Se establecen las conexiones eléctricas del circuito del aparato de los tiempos de explosión y se prueba éste, abriendo y cerrando un interruptor para comprobar el movimiento del espejo correspondiente.

Otro operador ha estado preparando la carga del barreno, y una vez terminada, avisa a la estación registradora, de viva voz, o por teléfono si no se trata de las primeras explosiones, que el barreno está listo, así como separado el personal a prudente distancia.

Un tercer operador, situado fuera de la tienda y al

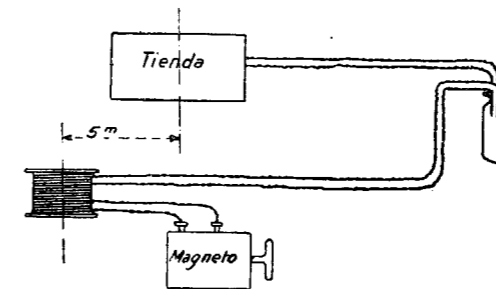


Fig. 18.

lado de ella, empuña la magneto que ha de enviar la corriente al detonador del barreno, para producir la explosión (*fig. 18*).

El operador del interior de la tienda da una voz preventiva y la ejecutiva de «Fuego», poniendo, a la vez, en marcha el aparato de relojería que mueve la película fotográfica. Al oír la voz de «Fuego», el ayudante situado al lado de la tienda la repite en alta voz y gira la manecilla de la magneto, produciéndose la explosión.

En la película fotográfica queda impresionado el sismograma, que se revela y fija inmediatamente.

Los hilos que van desde el aparato de los tiempos al detonador se utilizan también para la línea telefónica.

Esta operación se repite para los demás barrenos en igual forma.

Si hubiésemos colocado seis sismógrafos a la vez no hubiera sido preciso más que una explosión, obteniendo un importante ahorro de dinamita.

En el segundo caso, o sea cuando se trata de líneas de gran longitud, como las que hemos efectuado en Alcalá de Henares, para investigar la cuenca cretácea subyacente, situada a más de 1.500 metros de profundidad, es indispensable el empleo simultáneo de varios aparatos para no consumir una excesiva cantidad de explosivos.

El jefe del equipo elige los emplazamientos de las tiendas y del barreno. En cada una de ellas el operador correspondiente realiza las operaciones que hemos descrito, con la única diferencia de que el espejo de los tiempos está accionado por corriente de alta frecuencia procedente de un aparato emisor de telegrafía

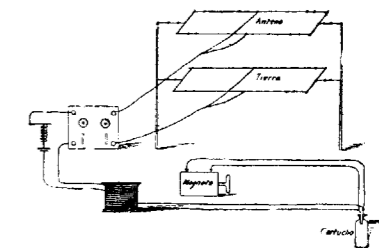


Fig. 19.

sin hilos, montada a unos 500 metros del lugar de la explosión (*fig. 19*).

El ayudante que acciona la magneto de encendido, está al lado del operador de la estación radiotelegráfica.

El jefe del equipo recorre en automóvil todas las estaciones, cerciorándose de la normalidad de su funcionamiento. Presencia la carga del barreno, y cuando está seguro de la hora a la que puede efectuar la explosión, vuelve a todas las estaciones registradoras para comunicársela, así como al radiotelegrafista.

Una hora antes empieza éste a transmitir señales convenidas de quince en quince minutos, que sirven también para comprobar el estado de los relojes de cada uno. En el minuto anterior a la hora convenida, emite señales preventivas, hasta que, al terminar éste, transmite la ejecutiva, dando la voz de «Fuego» simultáneamente. El ayudante que tiene al lado produce la explosión girando la manecilla de la magneto. Los

operadores de los aparatos ponen en marcha sus correspondientes películas, obteniéndose los sismogramas.

En la investigación de Alcalá de Henares hemos trabajado con cuatro sismógrafos simultáneamente, estudiando perfiles de ocho kilómetros de longitud y aun mayores.

Ya hemos dicho que el tiempo de la explosión se registra por medio del transmisor eléctrico. Desde el detonador del barreno parten dos hilos que van a terminar en un *relais* después de haber intercalado en el circuito una batería de acumuladores (fig. 19). En el momento de la explosión se interrumpe este circuito y la armadura del *relais* se desprende, actuando sobre el aparato emisor, que deja de emitir en aquel instante, haciendo girar el espejo de los tiempos de cada aparato registrador.

Lo sismogramas obtenidos se miden de la manera ya explicada, construyéndose las curvas dromocrónicas como en los aparatos anteriormente estudiados.

Estos aparatos exigen un gasto de dinamita muy considerable. Puede calcularse una caja de 25 kilogramos de dinamita goma por kilómetro hasta cinco. De ahí en adelante, es preciso emplear de caja y media a dos cajas por cada kilómetro de exceso. Tiene, en cambio, la considerable ventaja de no necesitar los cables que unen los sismógrafos con la estación registradora que prácticamente limitan la longitud de los perfiles y, por consiguiente, la profundidad de investigación.

b) APARATO DE SCHWEYDAR.—La casa Askania, de Berlín, construye un sismógrafo de campo, con su aparato registrador, patentado por Schweydar, que presenta algunas importantes mejoras con relación al primitivo modelo de Mintrop.

El rayo luminoso, procedente de la lamparita eléctrica del aparato registrador, incide en el espejo del sismógrafo, por el interior de un tubo telescópico, que

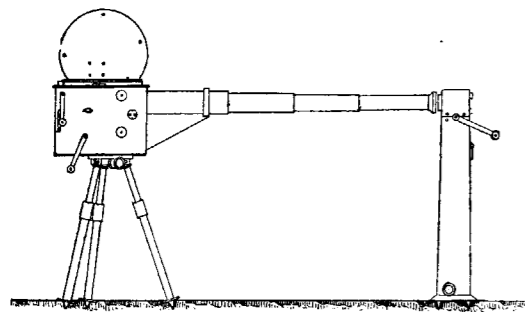


Fig. 20.

sirve de cámara oscura (fig. 20). De esta manera se evita la necesidad de impedir el paso de la luz, en la tienda de campaña que sirve de protección al aparato.

Los espejos de los sismógrafos están montados convenientemente para apreciar la componente vertical del movimiento sísmico producido por la explosión y una de las horizontales, que es la única susceptible de medirse en los aparatos antiguos. Tiene, además, amortiguación de aceite.

La parte mecánica está construida con el mayor es-

mero, y provista de accesorios muy útiles, como el que sirve para cortar automáticamente las películas impresionadas.

Los tiempos se marcan en el sismograma por medio de un vibrador eléctrico regulable, de sistema análogo al de los modelos anteriores.

El Instituto Geológico y Minero de España acaba de adquirir una instalación completa de estos aparatos, compuesta de seis sismógrafos con sus aparatos registradores: la instalación de telegrafía sin hilos para transmitir el momento de la explosión y los accesorios correspondientes, que estará dispuesta a prestar servicio en breve plazo.

APARATOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ACELERACIÓN.—Si el soporte de un sismógrafo experimenta oscilaciones sinusoidales de período  $T'$  y de amplitud  $A$ , la velocidad de su movimiento en el tiempo  $t$  (sin considerar el rozamiento), está dada por la fórmula

$$v = \frac{A \cdot 2 \pi}{T'} \cos \frac{2 \pi t}{T'}$$

y la aceleración por la

$$G = \frac{A \cdot 4 \pi^2}{T'^2} \sin \frac{2 \pi t}{T'}$$

Las velocidades máximas corresponderán al valor

$$\cos \frac{2 \pi t}{T'}$$

igual a la unidad, o sea para  $t = 0 = \frac{T'}{2} = T' =$

$= \frac{3}{2} T' = 2 T' \dots$  es decir, para el momento inicial de todos los semiperíodos que corresponde al paso del péndulo, por su posición de equilibrio.

Los máximos de las aceleraciones corresponden a los valores  $t = \frac{1}{4} T' = \frac{3}{4} T' = \frac{5}{4} T' = \dots$  estando, por consiguiente, retrasados un cuarto de período con respecto a los anteriores, o sea en la posición de longación máxima. Si el período propio del sismógrafo  $T$  es muy grande con relación a  $T'$ , los valores correspondientes al movimiento de su masa, serán los mismos con signos contrarios.

El valor absoluto del máximo de la velocidad es  $\frac{A \cdot 2 \pi}{T'}$  y el de la aceleración  $A \cdot \left(\frac{2 \pi}{T'}\right)^2$ . Para la misma amplitud  $A$  el valor de la aceleración crece con la inversa del cuadrado de  $T'$ , mientras que el de la velocidad varía sólo con  $\frac{1}{T'}$  de modo que los aparatos que

midan la aceleración están muy indicados para estudiar los movimientos muy rápidos y de pequeña amplitud.

A esta clase de aparatos se refieren los antiguos instrumentos sísmicos de baño de mercurio, consistentes en un depósito de pequeña altura, lleno de mercurio hasta sus bordes. A cada impulso, se derrama una pequeña cantidad de líquido, del lado de donde procede el impulso, suministrando una medida relativa de su intensidad. Si los impulsos son muy pequeños, se

producen ondulaciones en la superficie del mercurio que pueden registrarse por el procedimiento fotográfico.

En el día de hoy se construyen aparatos de campo, para medir las aceleraciones, en cajas de hierro estancas al polvo y al agua, dotados del registro galvanométrico fotográfico cuyo fundamento es el siguiente:

La masa  $M$  de un sismógrafo vertical, ejerce una presión  $P$ , sobre un apoyo situado en la peana, merced a la tensión del muelle, del cual está suspendida. Esta tensión puede medirse uniendo la masa a un hilo, que asciende verticalmente para descender en igual forma, después de pasar por la garganta de una polea. Colocando pesos crecientes en el extremo libre, llegaremos a un cierto valor para el que la masa del sismógrafo se levantará de su apoyo, equilibrando exactamente la presión ejercida por el muelle. Podremos sentar, por consiguiente,

$$T = m \cdot g \text{ dinas.}$$

La fuerza de la gravedad que actúa sobre la masa  $M$ , es  $Mg$  dinas, siendo  $g$ , la aceleración de la gravedad. Si el sistema recibe una aceleración  $a$  en dirección vertical descendente, la presión que ejerce la masa sobre su apoyo disminuirá en  $Ma$ , dinas. Mientras  $Ma$  sea menor que  $mg$ , la masa seguirá sobre su apoyo; en el momento de alcanzar el valor de la aceleración límite  $a_0$ , dejarán de estar en contacto. Este valor se deducirá de la igualdad,

$$a_0 \cdot M = mg; a_0 = \frac{m \cdot g}{M}$$

La masa  $M$  se puede determinar en una balanza; la  $m$ , ya hemos explicado cómo puede calcularse, quedando conocido el valor de  $a_0$ .

En la práctica, el momento de la separación se aprecia por medio de un contacto eléctrico, colocado entre la masa y su apoyo. De este contacto parten dos conductores a uno de los lados de un puente de Wheatstone, en cuya diagonal se ha colocado un galvanómetro de cuerda.

La presión de la masa sobre su apoyo, es regulable por un procedimiento eléctrico magnético, con lo que se consigue regular también el valor de la aceleración.

El aparato está dentro de una caja de hierro estanca al polvo y al agua y se emplea de la misma manera que los que hemos descrito anteriormente.

Su funcionamiento es también análogo. Al variar las aceleraciones del movimiento del suelo, varía la resistencia eléctrica del contacto y desaparece el equilibrio del puente de Wheatstone, compensado previamente. Por su diagonal pasa una corriente, que hace oscilar el hilo del galvanómetro, cuyo movimiento sirve para la inscripción del sismograma.

Si las aceleraciones del suelo son muy pequeñas, hay que tener en cuenta la variación de la tensión del muelle, y por consiguiente, de la presión sobre el apoyo, con la temperatura.

JOSÉ G. SÍNERIZ.  
Ingeniero de Minas.

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

### CAPÍTULO IV

#### HIERRO Y ALÚMINA

El líquido procedente de la doble precipitación de la sílice, que ya indicamos no debe exceder de 200 centímetros cúbicos, contiene, además de los componentes de la roca, excepto la sílice, una pequeña cantidad de platino procedente del ataque del crisol, al perder los carbonatos alcalinos algo de anhídrido carbónico, y actuar el óxido sódico o potásico sobre las paredes de él; esta pequeñísima cantidad de platino. lo mismo que las mínimas cantidades de metales precipitables por el hidrógeno sulfurado, no estorban para las investigaciones posteriores, por lo cual no pasaremos el líquido por la corriente de dicho gas, salvo en los casos en que la roca (algunos gabros) sea rica en cobre y convenga hacer esta separación; pero esto no es corriente y es preferible hacer la determinación de estos metales en pesadas especiales.

Precipitaremos juntos, en el citado líquido, el hierro, aluminio, fósforo, vanadio, titanio, tierras raras y zirconio. Para ello podemos seguir tres procedimientos, según la cantidad de manganeso (de la cual podemos juzgar por el color del producto de la fusión con carbonatos) que contenga la roca y nos convenga precipitarlo junto o separadamente de los elementos antes citados. Si se trata de una roca, como es corriente, que no contenga más de 0,20 por 100 de manganeso, emplearemos el procedimiento del amoníaco en presencia de abundantes sales amoniacales. Estas sales son necesarias para evitar la precipitación de la magnesia, especialmente en las rocas básicas que la contienen en abundancia, siendo siempre preciso hacer una doble operación para evitar la precipitación de dicho elemento, que en muchas ocasiones ha falseado las cantidades de la alúmina, la que al ser determinada corrientemente por diferencia, resulta con valores excesivos.

El procedimiento del amoníaco que vamos a describir es el corrientemente usado, y Washington es el que considera más aceptable y el que recomienda como más exacto.

Al citado líquido procedente de la filtración de la sílice se le añaden 10 c. c. de ácido clorhídrico y unas gotas de ácido nítrico para oxidar todo el hierro; si la roca es muy rica en magnesia es conveniente añadir 15 c. c. de clorhídrico.

Se añaden al líquido unas gotas de metilo de naranja y en un vaso se diluyen 40 c. c. de amoníaco con la misma cantidad de agua, añadiéndolo con mucho cuidado al líquido hirviendo hasta que vira el color y precipitan completamente todos los cuerpos antes reeñados. Es conveniente observar con todo cuidado estas precauciones, pues en un exceso de amoníaco pueden disolverse pequeñas cantidades de alúmina; en cambio, siguiendo este procedimiento, Blum no encuentra más que 0,3 miligramos de  $Al_2O_3$  en el líquido filtrado, no arrastrando el precipitado nada de calcio y bario y

cantidades insignificantes de magnesia. El líquido se mantiene en ebullición menos de un minuto y todavía caliente se procede a su filtración; si la roca contiene más de 30 por 100 de alúmina y óxido de hierro, conviene hacer la filtración sobre dos filtros pequeños simultáneamente para llevar la operación con más rapidez, arrastrando todo el precipitado al filtro, lavando el vaso un par de veces con agua caliente con un poco de cloruro amónico para evitar la disolución de la alúmina y otro par de veces el filtro o filtros.

A pesar de las indicaciones antes citadas de Blum, es conveniente disolver este precipitado, para lo cual, sin dejar secar el filtro, se extiende con cuidado sobre un disco de vidrio y se arrastra aquél al mismo vaso en que se precipitó anteriormente lavando el filtro con ácido nítrico diluido al 1:1 y disolviendo el precipitado en este ácido nítrico diluido (1), calentándolo y añadiendo, como recomienda Dittrich, 3 c. c. de papel de filtro macerado (2). Esta adición tiene por objeto interponer en el precipitado fibras de celulosa que, al calcinar, hacen obtener un producto pulverulento en el que se reoxida fácilmente el óxido férrico reducido, facilitándose la fusión posterior con bisulfato. Se precipita con amoníaco observando las mismas precauciones que hemos indicado en la primera precipitación y se filtra. Como ofrece alguna dificultad arrastrar al filtro las partículas del precipitado adheridas al vaso, se disuelven en unas gotas de nítrico y se precipita nuevamente con amoníaco. El precipitado, después de bien lavado, se seca por aspiración.

En presencia de muy pequeñas cantidades de manganeso y poco hierro, este procedimiento es preferible al del acetato, pero como la separación del primero de estos metales es incompleta, Hillebrand aconseja hacer la primera precipitación por este último método y la segunda por amoníaco, a pesar de que la alúmina es menos completamente precipitada.

Si se sigue el método del amoníaco, el manganeso, como hemos dicho en pequeña cantidad (3), que se determina por procedimientos que posteriormente describiremos, se descuenta de los valores de la alúmina, cal y magnesia.

En los casos en que la roca fuera muy rica en cal y magnesia, sería preciso hacer una tercera precipitación con las mismas precauciones que las anteriores y cuidando principalmente en todas ellas, de que el amoníaco no esté carbonatado, pues en ese caso precipitarían con la alúmina, hierro y demás metales, cantidades importantes de cal.

(1) Penfield y Harper: Am. Jour., vol. 29, 1899.

(2) Se prepara tratando en un erlenmeyer dos o tres papeles de filtro de 12 centímetros con ácido clorhídrico durante tres o cuatro minutos, añadiendo agua y agitando vigorosamente hasta deshacer los filtros. Se lava la masa hasta eliminar el ácido, se mezcla con la cantidad de agua necesaria para hacer una pasta y se conserva en un frasquito.

(3) Según las investigaciones de Lundell y Knowles, cuando la disolución no contiene más de 10 miligramos de manganeso, el precipitado arrastra menos de 0,10 miligramos de este metal. Respecto al vanadio, su precipitación es completa en presencia de bastante hierro y no tanto cuando predomina la alúmina.

#### PRECIPITACIÓN POR EL ACETATO

En presencia de mayores cantidades de manganeso, ya hemos indicado que es preferible hacer la primera precipitación con acetato, aunque este método no deja de tener sus inconvenientes, pues como en las rocas suele predominar la alúmina sobre el hierro, la presencia de ácido acético libre disuelve cantidades apreciables de aquélla.

La disolución ligeramente ácida y en un volumen de unos 100 c. c. se neutraliza en frío con una disolución recién preparada de carbonato sódico que se añade gota a gota (1) y cuando empieza a formarse precipitado se agita el líquido haciendo la adición con más cuidado hasta que dificultosamente se disuelve aquél conservándose el líquido claro. En estas condiciones se disuelven dos o tres gramos de acetato sódico en una pequeña cantidad de agua adicionándolo al líquido, al que también se añade agua hirviendo hasta completar un volumen de unos 350 c. c. Se pone al mechero hasta que hierva durante tres minutos y se procede a la filtración, lavando el precipitado con agua caliente que contenga una pequeña cantidad de acetato sódico. El precipitado se disuelve en ácido clorhídrico y se precipita con amoníaco como hemos descrito anteriormente.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

### Sección oficial.

#### Real decreto aprobando el texto refundido del Estatuto de Formación Profesional (2).

Art. 27. La Comisión permanente de Ensayo de los materiales y de estandarización industrial se regirá por el Reglamento especial que para el régimen de su funcionamiento normal se apruebe por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.

Art. 28. Los directores de los Laboratorios oficiales colaborarán con la Comisión permanente, en la medida de sus posibilidades, para efectuar los estudios de investigación y de experimentación dentro de lo dispuesto por sus Reglamentos y disposiciones especiales.

#### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera. Por los dos Institutos de Orientación y Selección profesional de Madrid y Barcelona se determinará el cuadro mínimo de material que deberá constituir el fondo de las Oficinas laboratorios de orientación y selección profesional, y á la vez se elaborarán las fichas de trabajo que habrán de adoptarse en todas las Oficinas laboratorios de orientación profesional de España, independientemente de las especiales que cada Oficina pueda emplear, é igualmente concertarán las pruebas y las técnicas unificadas que deban utilizarse para la posible comprobación de los resultados de los diferentes trabajos encaminados á formar una técnica y metodología nacionales.

Segunda. Las Oficinas creadas en la actualidad serán

(1) Algunos analistas prefieren el empleo del acetato amónico al sódico por la facilidad de la posterior eliminación de aquel reactivo, pero aparte de la dificultad de encontrarlo libre de alúmina no tiene objeto su empleo al ser conveniente hacer la neutralización en la forma descrita con carbonato sódico.

(2) Véase el número anterior.

sometidas al régimen del Estatuto, de acuerdo con las normas que por el Ministerio se señalen y á los preceptos del presente Estatuto.

Las que hubieran sido creadas por iniciativa de las Diputaciones y Ayuntamientos serán exceptuadas de lo dispuesto en el art. 3.º del libro II, pero deberán ser concertadas con el Patronato local correspondiente.

Tercera. Las entidades con personalidad jurídica que en la actualidad sostengan Escuelas de Artesanos seguirán sometidas al régimen en que se hallan; si desearan someterse á los preceptos de este Estatuto habrán de dirigirse al Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria en la forma indicada en los artículos 5.º y 6.º del libro IV; pero obteniendo para ello autorización previa de la Autoridad de que dependieran por virtud de cualquier disposición legal.

Cuarta. Todos los que actualmente se hallen en posesión del título de perito en cualquiera de sus formas conservarán sus prerrogativas y derechos. Para los que en lo sucesivo pudieran concederse, se formará una Comisión encargada de informar sobre las condiciones en que los peritos actuales pueden obtener el grado de ayudante industrial ó de técnico especialista. Dicha Comisión será presidida por el subdirector de Industria, y estará integrada por un representante de la Escuela de Madrid, otro por las de provincias, otro por la Asociación de Peritos, otro por cada una de las Asociaciones de Peritos de especialidades y otro por la Asociación de Ayudantes de los Cuerpos de Ingenieros del Estado.

Quinta. Las designaciones hechas en virtud de lo que preceptúa el art. 3.º del libro VI serán comunicadas por

cada uno de los directores de las Escuelas al Ministerio en el plazo de un mes, contando desde la publicación de este decreto.

Aprobada que sea por el ministro la propuesta, se renunciarán los Patronatos, designando de entre sus miembros el que haya de presidirlo, siendo secretario el profesor auxiliar nombrado para formar parte del Patronato.

Sexta. Los Patronatos de Escuelas de Ingenieros Industriales, en un plazo que no exceda de tres meses desde su constitución, deberán proponer á la aprobación de la Superioridad, previo informe de la Junta central de Formación técnica industrial, los proyectos de Cartas fundacionales para las Escuelas.

Madrid, 23 de Octubre de 1928.—Aprobado por S. M.—  
Eduardo Aunós Pérez.

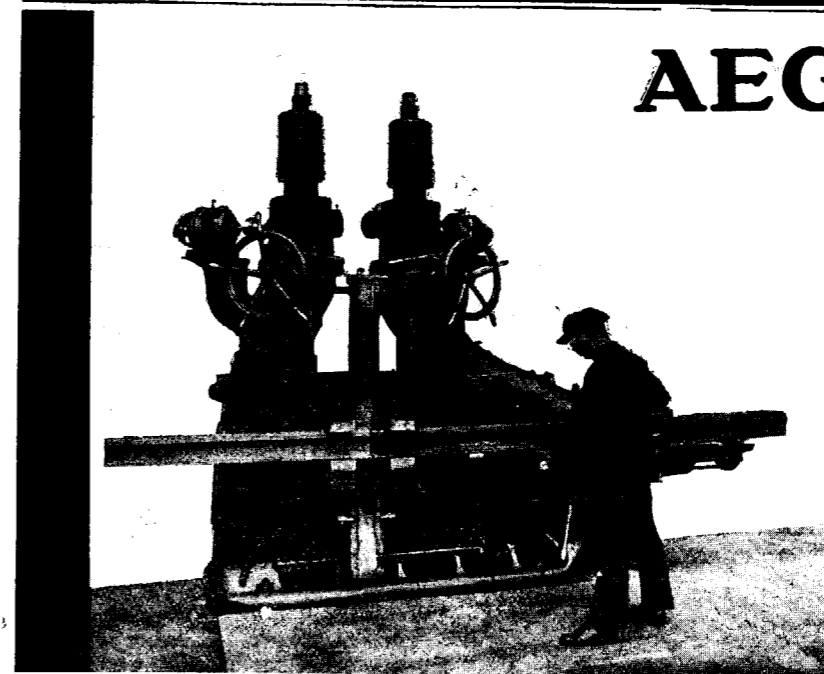
#### Dirección general de Minas y Combustibles.

##### PERSONAL

Vacante la plaza de ingeniero jefe del distrito minero de Baleares, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 20 de Marzo próximo pasado,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros jefes pertenecientes al Cuerpo de Minas en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado tercero de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

## SOLDADURA ELÉCTRICA



A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE

Suministrada

a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.—Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>

Vacante la plaza de ingeniero jefe del distrito minero de Ciudad Real, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 20 de Marzo próximo pasado.

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros jefes pertenecientes al Cuerpo de Minas en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado tercero de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13).

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 2 de Abril de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 4 de Abril de 1929.)

Vacante un plaza de ayudante del Cuerpo de Minas en la Escuela de obreros mineros de Bémez,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ayudantes en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a dicha vacante la solicitarán mediante papeleta, ajustada al modelo publicado en la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 1.º de Abril de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 3 de Abril de 1929.)

## Variedades.

**D. Luis Hernanz y San Vicente.**—Víctima de un desgraciado accidente ha fallecido en Almería el ingeniero primero D. Luis Hernanz. Terminó la carrera el año 1904 dedicando los primeros tiempos de su vida profesional a la industria eléctrica e ingresando después en el servicio del Estado que desempeñó en la Jefatura de Almería, de la que era jefe accidental. Ingeniero de gran capacidad y hombre laborioso, su muerte será muy sentida en el Distrito donde era muy querido. La REVISTA MINERA se une al sentimiento que su muerte ha causado entre sus amigos y compañeros.

**La producción petrolífera de Venezuela.**—Tanto el aumento de la producción y de los embarques de petróleo crudo venezolano como el incremento y actividad de las explotaciones petrolíferas en otros países de Suramérica, han

determinado una considerable afluencia de petróleo suramericano que ha venido a producir una grave situación entre los productores. Esto es particularmente cierto respecto del petróleo pesado, pues la mayor parte de la producción suramericana consiste en aceites de baja densidad. Aunque los explotadores venezolanos han hecho esfuerzos por mantener baja la producción, como lo demuestra el cierre de los campos de La Paz, Ambrosio y La Concepción, la producción y los embarques siguen creciendo mes por mes. En consecuencia, la política de producción reducida de los Estados Unidos queda anulada por el desarrollo de la industria en Suramérica.

Según informes autorizados, hacia fines de 1928 se verá probablemente afluir a los Estados Unidos 300.000 barriles diarios de petróleo suramericano, atraído por la gran demanda de petróleos crudos por parte de las refinerías de la costa oriental. Gran parte de este aceite ha sido contratado a razón de 1,10 dólares el barril entregado en las refinerías costeras del Este, aunque considerables cantidades se han vendido a un precio menor.

La medida en que el petróleo crudo extranjero influye en los mercados americanos se puede apreciar por las cifras de la Oficina de Minas, relativas a las remesas en los primeros cinco meses de 1928. En tal período se remitieron a los Estados Unidos un total de 31.482.000 barriles, contra 22.072.000 en el mismo período del año anterior. En los primeros cinco meses de dicho año se importó un total de barriles 31.453.000, contra 21.749.000 en los meses de Enero a Mayo del año anterior. Venezuela fué la que suministró la mayor cantidad, y el movimiento de importación se verificó conforme a la tabla siguiente:

	1928	1927
Méjico.....	6.642.000	10.158.000
Venezuela.....	18.222.000	6.635.000
Colombia.....	5.484.000	3.496.000
Otros países.....	1.105.000	1.460.000

Conforme a las corrientes de producción y embarques en Suramérica, es posible esperar que las importaciones totales de crudos procedentes de todas las fuentes excederán materialmente de los 58.160.000 barriles importados el año pasado. En algunos centros petroleros de este país se estima que las importaciones totales en este año subirán a 85 o 90 millones de barriles.

Méjico ha dejado de ser el contribuyente importante en el mercado de importación, y mientras no se realicen los planes de desarrollo petrolífero proyectados para la segunda mitad de este año en algunos campos de ese país, Venezuela, Colombia y Perú seguirán siendo los países en donde se da mayor importancia a la industria petrolífera.

**El deterioro de los cables de mina.**—Esta importante cuestión que ha sido estudiada en *The Colliery Guardian* de

22 de Febrero y 1.º de Marzo de 1928 se puede resumir en las siguientes líneas.

La corrosión de los cables se provoca por dos factores enteramente independientes de la importancia del trabajo, lo que no impide que ella obre al mismo tiempo que las otras causas de deterioro. La susceptibilidad a la corrosión de los cables de mina se aumenta por el hecho de que estos cables se obtienen por trabajo en frío y se sabe que aun el acero inoxidable pierde una parte de sus propiedades de inoxidabilidad si se trabaja en dichas condiciones. Además, si estos cables trabajan en una atmósfera húmeda se corrompen rápidamente y la presencia de las impurezas propias del ambiente de una mina aceleran esta corrosión.

Por otra parte las condiciones de trabajo de un cable son diferentes en cada parte y a cada instante: durante el día la atmósfera seca del verano es húmeda a la noche; ciertos pozos son secos, otros húmedos; determinadas partes del cable están sometidas a chorros de vapor y de aire comprimido o de materias corrosivas, y otras no. Sin embargo, se puede decir que en general, la corrosión tiende a ser igual a lo largo de todo el cable, y aparte de circunstancias especiales no se localiza como, por ejemplo, el desgaste. Dos remedios se aplican contra la corrosión: la galvanización y el engrasado.

Desgraciadamente, si estos remedios son útiles no son absolutamente eficaces. Así la galvanización no hace al cable completamente inoxidable y en ciertas condiciones atmosféricas provoca una corrosión irregular. En segundo lugar la impregnación del cable por un lubricante durante la fabricación y el recubrimiento con grasa del exterior de él no tiene más que un efecto limitado, pues el lubricante no penetra bajo la superficie del metal y aunque esté muy regularmente aplicado no preserva más que de la corrosión externa, pero no puede impedir que la humedad y las im-

purezas del aire actúen sobre algunas partes del cable, aunque puede tener eficacia para preservarle de la lluvia. Por otra parte, no es necesaria una gran cantidad de agua para provocar la corrosión, bastando para ello una delgada película de humedad. El lubricante empleado durante la confección del cable pierde su eficacia poco a poco, bien por la presión a que está sometido éste o porque la grasa se descompone.

Quando la corrosión alcanza al interior, su acción combinada con el uso activa el deterioro.

Un cable corroido exteriormente no debe ser necesariamente desechado, pero hay necesidad de vigilarlo con todo cuidado y el menor debilitamiento local de sección constituye una advertencia que no se debe despreciar.

El estudio comprende cuadros que consignan gran número de roturas de cables clasificadas en tres columnas teniendo en cuenta los tres factores que provocan el deterioro: esfuerzo, uso y corrosión. También se tiene en cuenta en ellos la posición de la rotura, la duración del cable y del precedente y otras observaciones particulares.

**Personal.**—Se destina a la Escuela de Maestros Mineros de Huelva al ingeniero jefe de 2.ª clase D. Juan Hereza y Ortuño.

—Se nombra ingeniero jefe del distrito minero de Granada a D. José de Murga y Gil.

—Se destina al distrito minero de Santander al ingeniero 3.º D. Ramón Rey Moreno.

—Ha sido destinado al distrito minero de Vizcaya, don Santiago de Arechaga Bergareche.

—Se destina al distrito minero de Ciudad Real al ingeniero 3.º D. Joaquín Tamarit.

—Reingresa como ayudante 1.º, D. José Gea Campos.

## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Abril, conforme se expresa a continuación:

1.º Cotizaciones medias del mes de Marzo de 1929.

Plomo:  
Al contado, £ 25.8.2 1/4; a plazos, £ 25.11.8 1/4; promedio, £ 25.9.11 1/4, ó sea en decimales £ 25,497.

Plata:  
Al contado, peniques 28,06; a plazos, 28,10; promedio, 28,08.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 32,25.

2.º Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.

Las fiadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro. 2 por 100 de la cotización media.

4.º Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra sobre muelle puerto.

$$Pm = \frac{(25,497 \times 0,985 - 0,50) \times 32,25 \times 1,000}{1,016} - E =$$

781,32 pesetas — E

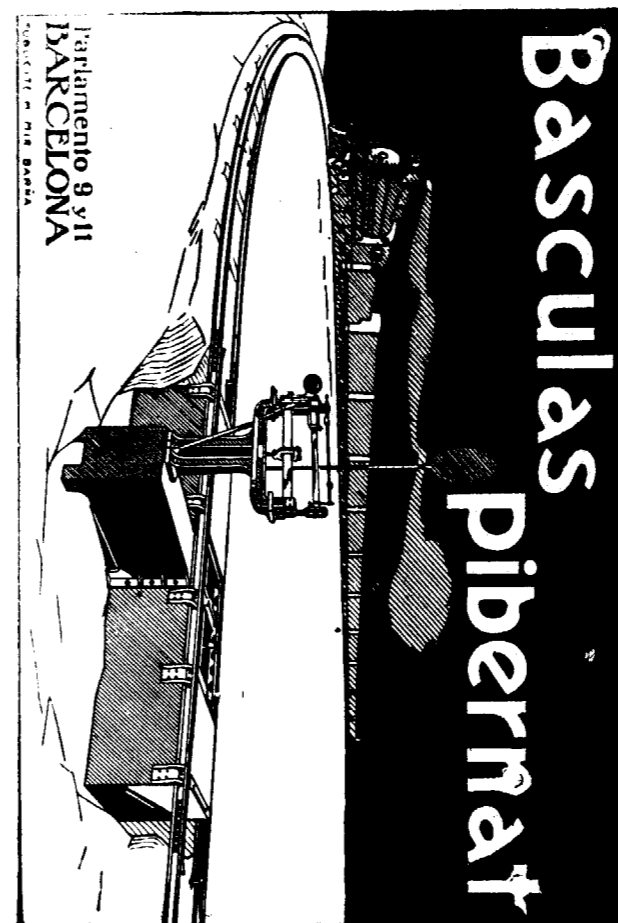
o sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería, Pm = 781,32 — 13,50 = 767,83 pesetas.

Málaga o Sevilla, Pm = 781,32 — 15,00 = 766,32 pesetas.

5.º Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).

Para las fundiciones de:



**ORENSTEIN Y KOPPEL**

Arthur Koppel S. A.  
MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Fábricas destinadas exclusivamente a la construcción de  
**Material para ferrocarriles mineros,  
LOCOMOTORAS**

de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

**PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS**



Cartagena o Rentería, 767,82 - 0,00 = 767,82 pesetas.  
 Málaga, 766,32 - 0,00 = 766,32 pesetas.  
 Bellmunt, 767,82 - 9,75 = 758,07 pesetas.  
 Peñarroya, 766,32 - 15,15 = 751,17 pesetas.  
 Linares, 766,32 - 31,35 = 734,97 pesetas.

6.º Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en las minerales que se entreguen a las fundiciones (P = Pf. x 0,955).

Para las fundiciones de:  
 Cartagena o Rentería, 767,82 x 0,955 = 733,27 pesetas.  
 Málaga, 766,32 x 0,955 = 731,84 pesetas.  
 Bellmunt, 758,07 x 0,955 = 723,96 pesetas.  
 Peñarroya, 751,17 x 0,955 = 717,37 pesetas.  
 Linares, 734,97 x 0,955 = 701,90 pesetas.

7.º Precio general, por kilogramo de plata contenido en las minerales

$$P = \frac{28,08 \times 32,25 \times 1.000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 118,90 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral con ley básica del 65 por 100 de plomo.

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 118 pesetas, disminuidas en 0,80 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por debajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales.

Los gastos por estos conceptos, desde las minas a las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Abril de 1929.—Consorcio del Plomo en España.—El secretario, Enrique Lacasa.

ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
 Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
 (FUNDADO EN 1866)  
 Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**METALES**  
 Estaño. — Plomo. — Antimonio  
 y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
**BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).**

**ALTERNADOR TRIFASICO de 150 kilovatios.**  
 En perfecto uso se vende barato.  
**Duque de Sexto, 12.**

Sección mercantil.

SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Los precios del cobre han reaccionado, acusan una baja debida a la reserva de los compradores. Por

otra parte, el mes de Marzo es el de más actividad industrial, lo que unido a las otras circunstancias reseñadas motivó el rápido ascenso del último mes. Este encarecimiento del metal hace que los constructores de automóviles estudien con verdadero interés la posible sustitución del cobre por el latón.

En Londres cierra bastante firme el *standard*, cotizándose de £ 93.15 a £ 93.17.6 al contado y de £ 95.2.6 a £ 95.5 a tres meses. Se hace un segundo cambio con transacciones de alguna importancia y a precios más altos. Las cotizaciones de las clases refinadas son: *best selected*, de £ 103.10 a £ 104.15; el electrolítico, de £ 106.10 a £ 111.10; las barras para alambre, a £ 111.10, y chapas, a £ 138.

**Estaño.**—A pesar de los pocos días de mercado su desarrollo ha sido de interés por la amplitud que ha tenido en América, cerrando bastante firme, aunque con cotizaciones más bajas que la semana pasada.

En Londres cierra de £ 220.12.6 a £ 220.17.6 al contado y de £ 221.15 a £ 222 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado muy irregular, mostrándose los consumidores muy retraídos, mientras los especuladores parecen más inclinados a la venta que a la compra. Esto motiva una importante baja en los precios. Los arribos del mes de Marzo han sido 19.000 toneladas. En Nueva York las cotizaciones permanecen invariables a 7.75 c. para el Trust y 8 c. segundas manos.

En Londres cierra a £ 26.2.6 para ambas posiciones.

**Zinc.**—En el mercado del zinc ha reinado gran pesadez; los consumidores apenas han comprado a pesar de lo cual los productores se muestran confiados en la mejora de los precios. En Nueva York ha avanzado 20 puntos, cotizándose a 7.15 c.

En Londres se cotiza a £ 27.11.3 al contado y a £ 27.8.9 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de este metal no ha ofrecido interés, bajando ligeramente los precios. Se cotiza a 26 1/16 al contado y a 26 1/8 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/4 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 a £ 39. Crudo, £ 33. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique a 4.2 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2

**Molibdenita.**—De 34 s. 6 d. a 35 s. 6 d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 22 s. 6 d. a 23 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 28 a 29 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 5/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1.3 1/4 a 1.3 1/2 chelín por libra.

Ultimos precios de Londres

Telegrama (3 de Abril), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 97.17.6
— Electrolítico	110. 0.0
— Best selected	100. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado	220. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	219.10.0
— — — — — barritas	221.10.0
Plomo español	26.15.0
Plata (Cotización por onza)	pen. 26 1/4
Sulfato de cobre	£ 85. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 a 48
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 43 a 47
Cortadillos para clavo	De 48 a 52
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 180 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 180 a 240 id.	48
Chapas de 5 y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

### Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

La distribución en cuatro turnos de los atraques en los cargaderos del Ferrocarril de Langreo, en el Musel, han producido hasta ahora efectos, más de orientación que de eficacia. Según aquella organización, el embarque total mínimo, por Musel-Langreo, debía ser de 2.900 toneladas al día. Pero resulta que si el primer turno, de 1.200, funciona a plena carga, los demás adolecen de falta de carbón para embarcar el cupo señalado a cada uno.

Los mineros achacan esta falta a insuficiencia ferroviaria. El Ferrocarril la atribuye a los cargadores, que no emplean la actividad debida para la carga en bocamina.

A fin de esclarecer este punto, de indudable importancia, ciertas empresas mineras situadas sobre la línea de Langreo han solicitado, según nuestros informes, del Ministerio de Fomento una inspección acerca de estos particulares, con objeto de que puedan corregirse las deficiencias que se notan allí donde tuvieran su origen.

El embarque sigue con actividad. En el período comprendido entre el 1 y el 20 de Marzo, según relación del Sindicato Carbonero, se ha reducido la existencia en 40.000 toneladas, todas ellas de menudo, lo cual favorece grandemente a las minas. El detalle de las disponibilidades en 20 de Marzo es el que sigue:

Cribados.....	11.943 toneladas.
Galletas.....	17.583 —
Granzas.....	26.760 —
Menudos.....	212.014 —
Finos de flotación.....	6.293 —
Briquetas.....	8.707 —
Cok.....	25.986 —

TOTAL..... 309.286

Los embarques por Gijón-Musel, registrados por la Junta de Obras en el primer trimestre de cada uno de los años de 1924 al 29, se expresan en el estado que va a continuación:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	344.306
1925.....	284.020
1926.....	305.221
1927.....	345.640
1928.....	330.253
1929.....	470.441

Los fletes están orientados en sentido de baja. Se trataron a los precios que siguen, teniendo en cuenta que alteran algo en razón de tonelaje, turno o condiciones especiales:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12	a 12,50
Gijón-Ferrol.....	10	—
Gijón-Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	12,50	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	15,50	—
Gijón-Sevilla-Almería-Málaga.....	16	—
Gijón-Alicante.....	16	—
Gijón-Valencia.....	16,50	—
Gijón-Barcelona.....	17	—

Los turnos son muy variables. Hay buque despachado en ocho o diez días, mientras otro, en atraque distinto, lleva casi un mes de espera.

Los precios no han sufrido alteración sensible. Siguen escasos los granos. Los menudos, abundantes en algunas empresas; pero en otras están casi al día o disponen de pocas existencias. La cotización es:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	48 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	48 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	44,00
		60,00

En pocas ocasiones se vió el puerto tan lleno de buques. Los veleros han llegado en tropel, merced a los buenos tiempos. El detalle de hoy es el siguiente:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	23	78.920
Menores de 1.000 toneladas....	21	7.190
Veleros.....	25	3.990
Sumas.....	69	90.100

P. G. L.

### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	31 —
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

### Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100/ S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	88,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Empleo del carbón pulverizado en la Central Eléctrica de Puertollano de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya.—**Sección oficial.**—**Variedades:** Conferencia del Sr. Novo y F. Chicarro.—Los pequeños accionistas.—Nuevo aparato productor de hidrógeno.—La producción de corriente eléctrica en Alemania.—Níquel: tratamiento de los minerales en el horno eléctrico.—Nuevo vocal del Consejo Nacional de Combustibles.—Personal.—**Bibliografía.**—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### EMPLEO DEL CARBÓN PULVERIZADO en la Central Eléctrica de Puertollano de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya.

POR

A. BOURBON

Ingeniero de Minas.

Hace ya dos años, el 15 de Febrero de 1927, publiqué en esta Revista la descripción de una de las primeras instalaciones hechas en España de carbón pulverizado; la realización de las calderas de la Azucarera de Veguellina. Desde entonces funciona una segunda instalación en las minas de Puertollano, pero tan diferente de la primera, que me pareció prudente esperar que el tiempo sancionase la buena marcha de las calderas para hablar de ella en una Revista leída por la mayoría de los ingenieros españoles.

Hoy en que más de dos años de marcha industrial permiten asegurar el éxito de esta Central térmica, me es grato dar algunos datos sobre el conjunto de la instalación y los resultados obtenidos.

Es interesante comparar las dos instalaciones de Veguellina y Puertollano ya que caracterizan dos sistemas opuestos y muy discutidos (1). Así, mientras Veguellina pone de manifiesto el éxito de la central de pulverización y de la cámara de combustión para cenizas fundidas, Puertollano patentiza el buen resultado de la pulverización individual por caldera y la buena marcha con cenizas pulverulentas.

Pero hay más aun, y de más importancia para la industria española, y es que Veguellina quema perfectamente menudo antracita de 3,5 a 5 por 100 de materias volátiles, mientras que Puertollano quema residuos de lavadero con 50 por 100 de cenizas en el carbón.

El lector familiarizado con todas las discusiones sobre el carbón pulverizado se dará cuenta de la importancia para España de estas dos instalaciones, y en lugar de dar preferencia a sistemas teóricamente estudiados, seguramente se convencerá que en el empleo de

(1) En primer lugar su estudio comparativo demuestra que el éxito de un sistema depende mucho más de los resultados de su aplicación práctica que de las argumentaciones teóricas de sus partidarios.

carbón pulverizado como en tantas otras aplicaciones, cada instalación implica un caso particular que hay que tratar como se merece, y no obediendo a doctrinas interesantes, pero que no pueden dar una regla definitiva y absoluta. Ruego, pues, al lector que quiera estudiar más a fondo el problema del carbón pulverizado, que lea antes de este segundo estudio el que hice en esta Revista el 15 de Febrero de 1927 sobre la instalación de Veguellina.

### LA CENTRAL TÉRMICA DE PUERTOLLANO

Hablar de la central térmica de Puertollano es referirse a un problema importante en España que se halla relacionado con la red nacional de distribución de energía eléctrica.

Todos los proyectos presentados señalan la conveniencia de establecer una central térmica en la cuenca hullera de Puertollano, reguladora de las centrales hidráulicas del centro y mediodía de España.

La Sociedad de Peñarroya ha visto prácticamente la importancia de esta Central y con una iniciativa digna de aplauso ha constituido de primera intención un conjunto de instalaciones capaz de un desarrollo considerable, pensando sin dificultad en los 50.000 o 100.000 kilovatios que mañana se pueden necesitar.

El edificio de turbinas puede recibir unidades desde 6.500 kilovatios, como la primera instalada, hasta 20.000, si algún día se necesitara.

El edificio de calderas, fácilmente duplicable, contiene hoy tres calderas de 695 m.<sup>2</sup>, pero está prevista para unidades de 1.500 m.<sup>2</sup> y toda la manipulación de carbones está establecida para alimentar una batería de calderas consumiendo 50 toneladas de carbón por hora.

Así, pues, tenemos a 200 kilómetros de Madrid, todo preparado para una supercentral térmica, indispensable el día que se desarrolle la industria madrileña o se electrifiquen los ferrocarriles en la parte central o meridional de España.

**Instalación de carbón pulverizado.**—De las tres calderas instaladas, dos lo han sido con parrilla mecánica y una solamente con carbón pulverizado; la Sociedad de Peñarroya ha querido con ello hacer un ensayo comparativo de los dos sistemas antes de tomar una decisión definitiva en el porvenir.

En la parte superior de cada caldera una tolva permite almacenar 80 toneladas de carbón, lo que asegura la marcha durante veinte horas.

Para la caldera instalada con carbón pulverizado, el carbón al salir de la tolva pasa por un secador antes de su pulverización y su nuevo almacenamiento en una segunda tolva de carbón pulverizado.

**Central de pulverización.**—El conjunto de la instalación comprende:

- 1 secador de carbón.
- 1 molino pulverizador de carbón.
- 1 juego de distribuidores de carbón pulverizado.
- 2 ciclones.
- 2 ventiladores de aire.

SOCIEDAD MINERA Y METALÚRGICA DE PEÑARROYA

Instalación de Carbón Pulverizado

Central de Puertollano

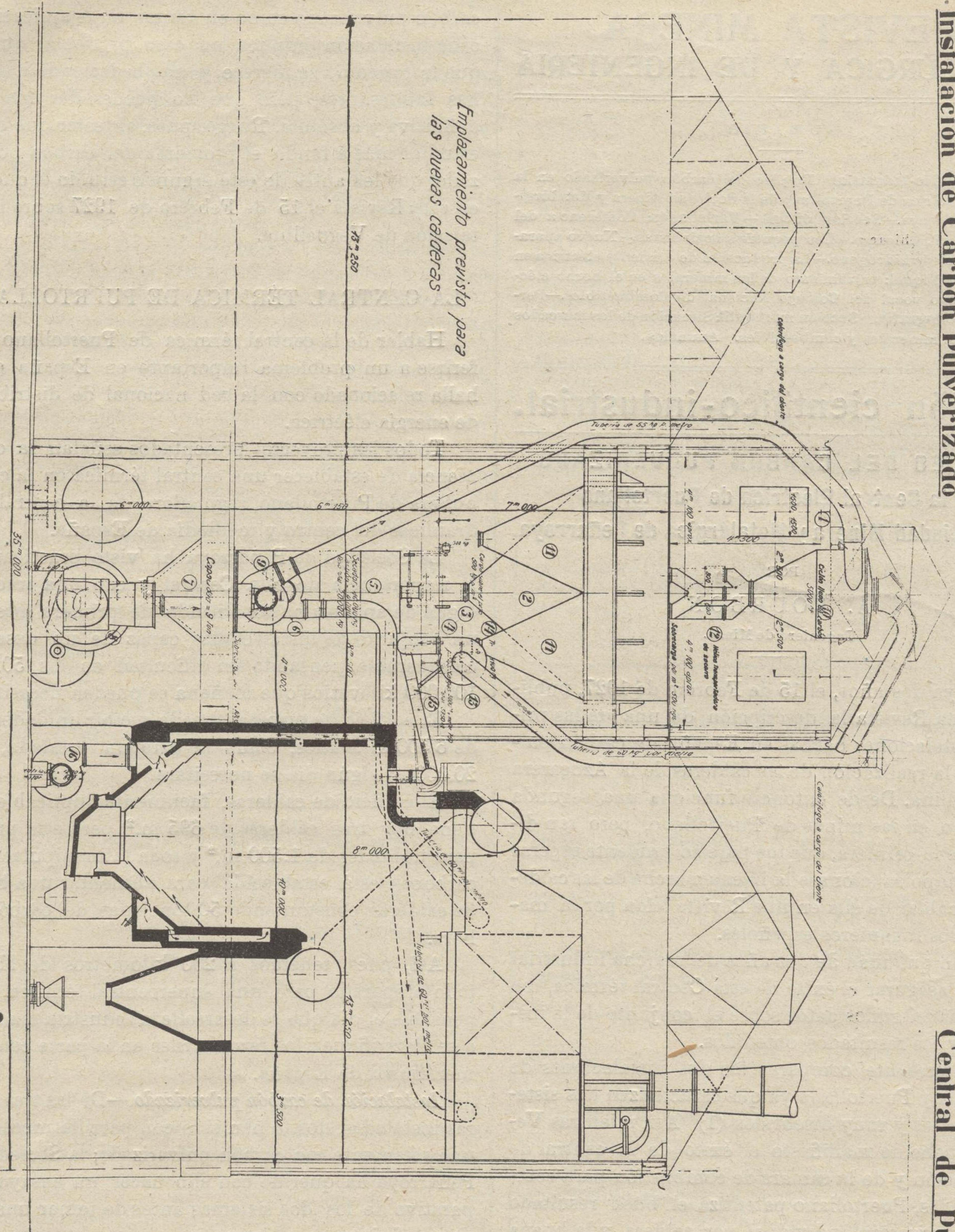
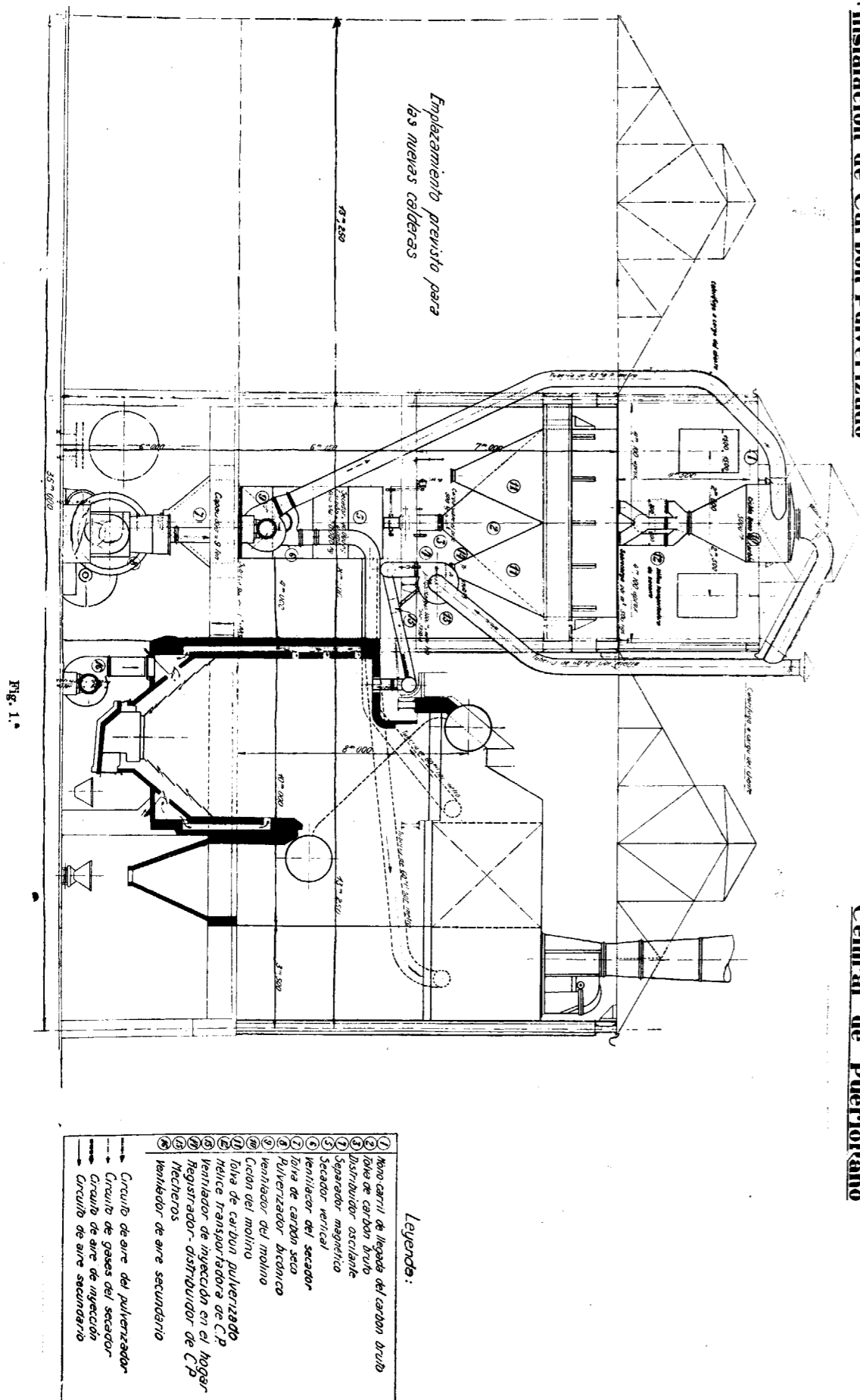


Fig. 1.ª

Legenda:

- 1 Mono carril de llegada del carbon bruto
  - 2 Tola de carbon bruto
  - 3 Distribuidor oscilante
  - 4 Separador magnetico
  - 5 Secador vertical
  - 6 Ventilador del secador
  - 7 Tola de carbon seco
  - 8 Pulverizador bicónico
  - 9 Ventilador del molino
  - 10 Cicon del molino
  - 11 Tola de carbon pulverizado
  - 12 hélice transportadora de C.P.
  - 13 Ventilador de inyección en el hogar
  - 14 Registrador-distribuidor de C.P.
  - 15 Necheros
  - 16 Ventilador de aire secundario
- - - - - Circuito de aire del pulverizador  
 - - - - - Circuito de gases del secador  
 - - - - - Circuito de aire de inyección  
 - - - - - Circuito de aire secundario



- 1 ventilador aspirador de gases calientes procedentes de la caldera, situado a la salida del secador.
- 2.º, la caldera necesita:
- 1 ventilador de aire de alimentación, de volumen variable.
- 4 mecheros de carbón pulverizado.
- 1 cámara de combustión.

a) SECADOR DE CARBÓN.

El secador es del tipo vertical. Se le alimenta mediante un distribuidor rotativo. Está subdividido en



Fig. 2.º  
Vista de una caldera equipada con carbón pulverizado y secador vertical de carbón.

cinco zonas, o pisos, formadas por diafragmas fijos perforados en el centro a fin de dejar paso al eje central. Este eje está provisto de conos de dispersión y de paletas que recogen el carbón hacia la parte central de cada diafragma.

La marcha del carbón a través del aparato se efectúa en sentido inverso al de los gases calientes aspirados por el ventilador, los cuales entran por la parte inferior del secador y salen por la superior después de haber secado el carbón al atravesar las diversas zonas, pasando a través de los orificios de 300 milímetros dispuestos en cada diafragma. A fin de evitar pérdidas de carbón, al salir los gases del secador pasan a un ciclón que separa las partículas de carbón que los gases hubieran podido arrastrar. Los gases después de haber atravesado el ciclón son enviados al pie de la chimenea.

b) MOLINO PULVERIZADOR.

El carbón al salir del secador cae a una tolva de cinco toneladas de donde pasa al molino.

El molino es del tipo bi-cónico y contiene nueve toneladas de bolas de acero de 30 milímetros de diámetro, las cuales aseguran una pulverización perfecta del carbón. Lleva, además, un dispositivo patentado de retorno del carbón que no haya sido suficientemente

pulverizado. A la salida del molino se halla un ventilador que transporta el carbón pulverizado a un ciclón separador cuyo retorno de aire se lleva al molino, con

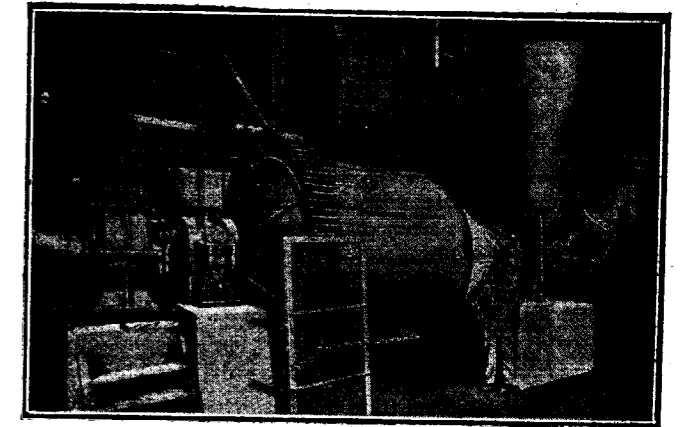


Fig. 3.º  
Molino de pulverización del carbón.

lo que se evitan las pérdidas de carbón pulverizado. De esta forma se consigue una finura correspondiente a un rehuso de un 10 por 100 por el tamiz de 200 mallas por pulgada.

c) DISTRIBUIDOR DE C. P.

Del ciclón separador pasa el carbón pulverizado a las tolvas que alimentan los distribuidores, los cuales son del tipo de alvéolos y tienen por objeto regular el envío del pulverizado a los mecheros. Se hallan provistos de un dispositivo de embrague y desembrague que permite el paro o la puesta en marcha de cada mechero independientemente de los demás.

(Continuará.)

## Sección oficial.

### Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

Programa para la adjudicación de premios por cuenta del legado Gómez Pardo.

Artículo 1.º A los fines del legado hecho a esta Escuela por D. José Gómez Pardo, se abre concurso público para la adjudicación de tres premios, tres accésits y tres menciones honoríficas con destino a los autores o traductores de obras o trabajos que versen sobre cuestiones teóricas o prácticas de las industrias mineras o metalúrgicas.

Art. 2.º Los premios que se ofrecen consistirán en una remuneración pecuniaria de 3.000 pesetas para el primero, 2.000 pesetas para el segundo y 1.000 pesetas para el tercero, y, además, en la publicación por cuenta del legado de los trabajos correspondientes y la entrega de 100 ejemplares a los autores o traductores.

Los accésits consistirán en la publicación por cuenta del legado de los trabajos que lo merezcan y la entrega de 100 ejemplares a los respectivos autores o traductores.

La Escuela se reserva el derecho a disponer de 500 ejemplares, que podrán publicarse por cuenta del legado tanto de las obras premiadas como de las que sólo hubieran obtenido accésits.

Las menciones honoríficas se adjudicarán a los trabajos que no mereciendo ser publicados, a juicio de la Junta de

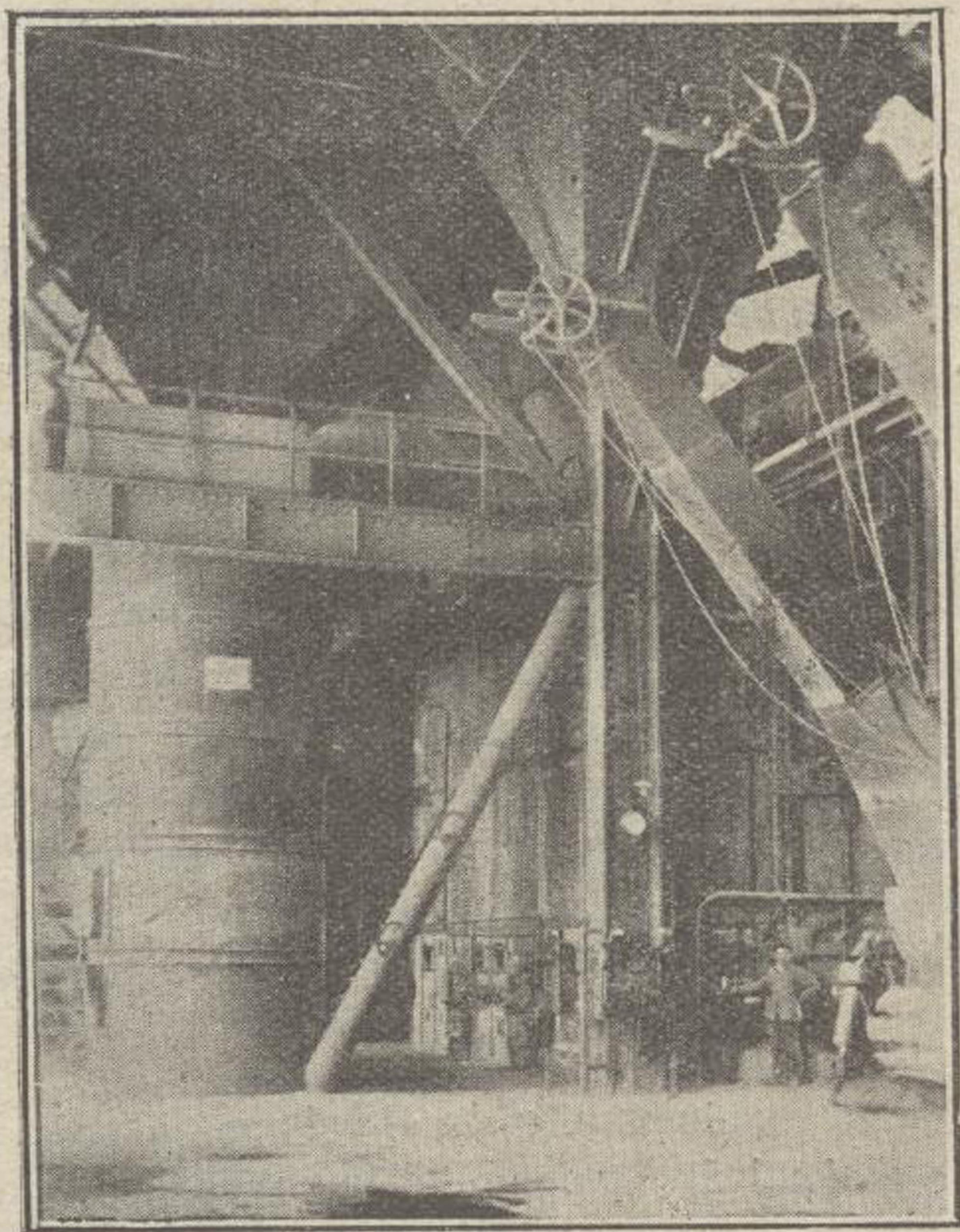


Fig. 2.<sup>a</sup>

Vista de una caldera equipada con carbón pulverizado y secador vertical de carbón.

o zonas o pisos formadas por diafragmas fijos pe

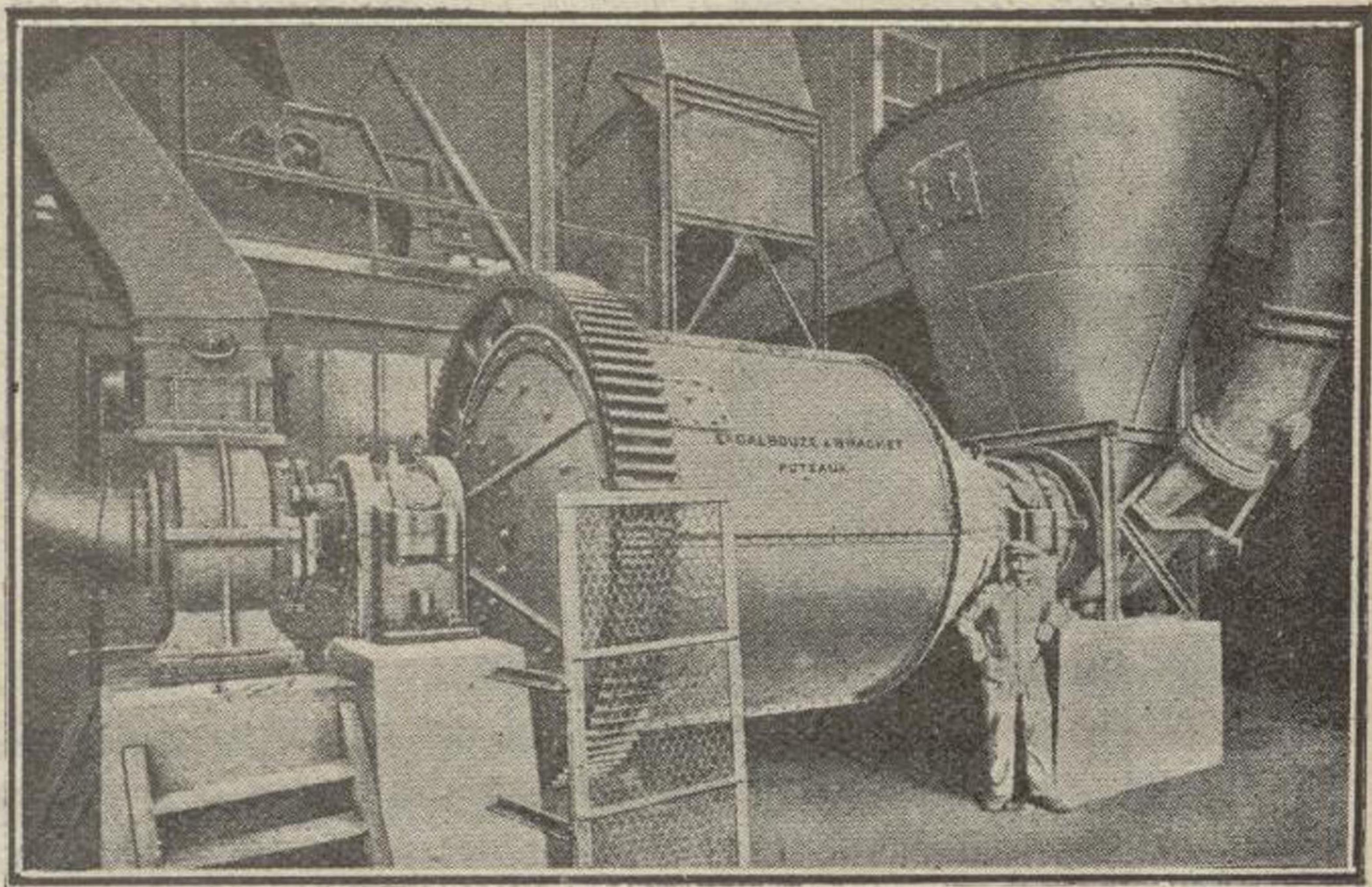


Fig. 3.<sup>a</sup>

Molino de pulverización del carbón.

profesores, reúnan, sin embargo, mérito suficiente para llamar la atención sobre los mismos.

Cada mención se hará constar en un diploma expedido por el legado a nombre del interesado.

Art. 3.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicación de este programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado en 31 de Diciembre de 1929, a las doce de la mañana, hasta cuyo día y hora se recibirán en la Secretaría de la Escuela cuantos trabajos se presenten con arreglo a las más condiciones que se fijan en este programa.

Art. 4.º Podrán optar al concurso cuantos presenten trabajos que satisfagan las condiciones establecidas en este programa, sean nacionales o extranjeros, excepto los profesores de esta Escuela.

Art. 5.º Los trabajos que se presenten deberán estar escritos en castellano, y se entregarán en la Secretaría de la Escuela dentro del plazo antedicho, sin firma ni indicación alguna que pueda revelar el nombre del autor o traductor, sea o no original el trabajo; pero habrán de llevar en la cubierta o al final un lema, perfectamente legible, que sirva para distinguir unos de otros, e ir acompañados de un sobre lacrado, sellado y de papel fuerte, completamente opaco, en cuyo interior figure el nombre del autor y del traductor, si el trabajo no es original, y la indicación de su domicilio, y en el exterior del mismo el lema que lleva el trabajo a dicho sobre adjunto.

Art. 6.º De los trabajos presentados, el secretario dará a las personas que los entreguen un recibo en que conste el lema respectivo y el número de orden de presentación.

Art. 7.º Expirado el plazo que se fija en el art. 3.º, se publicará en la *Gaceta*, para conocimiento de los interesados, una relación de los trabajos que se han presentado, con indicación de los lemas que los distinguen.

Art. 8.º El director de la Escuela, en sesión pública, que al efecto celebrará la Junta de profesores dentro del mes de Junio de 1930, después de haber anunciado en la *Gaceta de Madrid*, con ocho días de anticipación por lo menos, cuáles de las nueve recompensas ofrecidas ha decidido la Junta otorgar a los lemas de los trabajos que las hubieran merecido, con expresión clara de la recompensa que a cada uno de éstos corresponde, procederá a abrir los sobres correspondientes a los trabajos que hubieren merecido remuneración pecuniaria, y proclamará los nombres de los autores o traductores.

En el caso de que la recompensa otorgada sea accésit o mención honorífica, no se abrirá el sobre correspondiente sin el oportuno permiso para ello del autor o traductor, manifestando la aceptación por escrito antes del acto o en el acto mismo de la sesión, y previa la presentación del recibo que, con arreglo al art. 6.º, le fué expedido por el secretario. En esta sesión se hará entrega a los interesados de los diplomas de las menciones honoríficas.

Los sobres correspondientes a los trabajos no recompensados, así como los de aquellos que habiéndolo sido con accésit o mención honorífica no hubiere el oportuno permiso para abrir, serán quemados en el acto de la sesión, y sus trabajos quedarán sin publicar.

Art. 9.º Los trabajos que no tengan ninguna de las nueve recompensas anunciadas, así como los que sólo obtengan mención honorífica, se devolverán a las personas que exhiban los correspondientes recibos que, con arreglo al art. 6.º, les fueron expedidos por la Secretaría; pero no se devolverán los que, habiendo sido recompensados con accésit, queden sin publicar por no haber manifestado su nombre los autores o traductores correspondientes.

Art. 10. Los trabajos no originales que fueren recom-

pensados con premio o accésit quedarán sin publicar mientras que el traductor no presente el oportuno permiso del autor, así como tampoco podrá recibir el traductor la remuneración conveniente a que se hubiere hecho acreedor ínterin no haya sido otorgado el permiso para la publicación.

El permiso para publicar una traducción habrá de darse dentro del plazo de un año, a contar desde la fecha de la concesión del premio o accésit; pasado dicho plazo, quedará libre del compromiso de la publicación el legado «Gómez Pardo».

Art. 11. Al legado «Gómez Pardo» corresponde fijar en cada caso el importe que habrá de destinarse a la publicación de las obras premiadas o con accésit.

El plazo de publicación de las obras que obtuvieron premio o accésit se ajustará a los recursos que a estos fines disponga el legado «Gómez Pardo».

Si el autor publicara o hiciera publicar antes del legado «Gómez Pardo» el trabajo a que se refiere el párrafo anterior, perderá su derecho a la publicación por el legado «Gómez Pardo».

Art. 12. Celebrada que sea la sesión pública de que trata el art. 8.º, los agraciados podrán recoger cuando gusten, del depositario de los fondos del legado «Gómez Pardo», la remuneración pecuniaria correspondiente, excepto en el caso señalado en el art. 10, en que tendrán que esperar hasta que presenten el permiso para la publicación, y previa la presentación del susodicho recibo que debió ser expedido por el secretario, según el art. 6.º, y de este mismo señor los 100 ejemplares, publicados que fueren los trabajos.

Madrid, 4 de Marzo de 1929.—El director, *Antonio Marín Lanzos*.

**Real decreto exceptuando de las formalidades de subasta y adjudicándose mediante concurso la contrata de ejecución del plan de investigaciones en la cuenca potásica de Cataluña.**

## EXPOSICIÓN

Señor: Las investigaciones realizadas por el Estado, hace algunos años, en la cuenca potásica de Cataluña pusieron de manifiesto la continuidad del yacimiento, cuya concentración máxima está en la región central del terreno oligoceno; descubrieron que en la zona reservada al Estado se encuentra aquél normal y con gran riqueza en Balsareny, y demostraron que el criadero se prolonga al Oeste, hallándose en Castellfollit, dentro de dicha zona, con bastante riqueza, aunque algo dislocado.

Los estudios recientemente practicados por el Instituto Geológico y Minero de España aconsejan la ejecución de nuevas exploraciones que conduzcan a reconocer mayores extensiones de la cuenca y a determinar y concretar mejor la riqueza y extensión del criadero en aquellas partes de la zona reservada, en las que ya se ha descubierto la existencia de yacimientos potásicos, intentando aclarar los términos de un problema que ofrece el más alto interés para la economía nacional.

La índole característica de esta clase de exploraciones, que han de hacerse por sondeos, exige una especialización de personal y material mecánico que no puede improvisarse y por ello ni es procedente realizarlas por administración ni es conveniente prescindir para adjudicarlas de conocer las ofertas de las Casas extranjeras capacitadas, cuya competencia en estos asuntos pueda ser una garantía. En consecuencia, está indicada la aplicación del art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública, realizando estos sondeos por contrata, mediante concurso, y no por subasta.

Fundado en las precedentes consideraciones, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 5 de Abril de 1929.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

## REAL DECRETO NÚM. 1.020

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Con arreglo a lo que preceptúa el art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911, queda exceptuada de las formalidades de subasta y se adjudicará mediante concurso, la contrata de ejecución del plan de investigaciones, en la cuenca potásica de Cataluña y dentro de la zona reservada al Estado, propuesto por el Instituto Geológico y Minero de España en 5 de Marzo último, que consiste en realizar un sondeo de exploración en Bellmunt, otro de reconocimiento en Aviñó y un tercero mixto al Norte de Cardona, en el límite de las provincias de Barcelona y Lérida.

Art. 2.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias para el cumplimiento de este Real decreto.

Dado en Palacio a 5 de Abril de 1929.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

**Real decreto modificando la redacción de los artículos 150 a 153, inclusive, del capítulo XVIII del vigente Reglamento de Policía Minera, referente a minas con polvo de carbón.**

## EXPOSICIÓN

Señor: Las observaciones verificadas en las minas con motivo de los accidentes de trabajo ocasionados por la explosión del polvo de carbón producido en ellas, así como las numerosas experiencias realizadas a fin de determinar las causas de dichas explosiones, bien en el caso en que éstas sean exclusivamente debidas al polvo de carbón, bien en el de que contribuya éste, agrandándolas, a las originadas por el grisú, y la manera de evitar su producción o, en caso contrario, su propagación, han dado lugar a diversas conclusiones que ya han incorporado a su legislación varios países.

Y el bien en el capítulo XVIII, artículos 150 a 153, inclusive, de nuestro Reglamento de Policía Minera, y bajo el título «Minas con polvo de carbón», se consignan prescripciones referentes al caso, es procedente, en atención a la seguridad de los obreros y de las labores mineras, la modificación de los citados artículos, a fin de ponerlos en consonancia con lo que la ciencia y la experiencia han consagrado.

A tal fin se ha encaminado el notable estudio y propuesta de modificación de los citados artículos del Reglamento de Policía Minera, así como las instrucciones para su aplicación, encomendados a la «Comisión del Grisú, de los Explosivos y Accidentes mineros», que han sido informados unánime y favorablemente por el Consejo de Minería.

De conformidad con lo expuesto, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la firma de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 5 de Abril de 1929.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

## REAL DECRETO NÚM. 1.019

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Queda modificada la redacción de los artículos 150, 151, 152 y 153 del capítulo XVIII del vigente Reglamento de Policía Minera, referentes a «Minas con polvo de carbón», en la forma siguiente, con las instrucciones para su aplicación, que a continuación se detallan:

«150. Las prescripciones de este capítulo se refieren a las minas de carbón que contengan más de 12 por 100 de materias volátiles, excluida humedad, anhídrido carbónico y cenizas, al menos que el polvo de las mismas se hallé en forma de barro. Estas minas serán consideradas para los efectos de la ventilación como las minas con poco grisú. Los explotadores de las minas cuyo carbón contenga más de 12 por 100 de materias volátiles y cuyo polvo no se halle en forma de barro, que consideren que éste no es capaz de producir, por su unión con el aire, una mezcla explosiva, podrán eximirse de las prescripciones de este capítulo del Reglamento, si demuestran experimentalmente ante el ingeniero jefe de Minas, asesorado, en su caso, por la Comisión del Grisú, que dicho polvo de carbón reúne las condiciones que pretenden.

151. En las referidas minas con polvo de carbón se adoptarán, para combatir las explosiones, medidas encaminadas, unas, a evitar que las explosiones se produzcan en los tajos de arranque, y otras, a impedir o detener su propagación, caso de que llegaran a producirse.

Los explotadores de las minas podrán elegir entre los medios antes expresados el que, con arreglo a las prescripciones siguientes, crean más adecuado a las condiciones del carbón y su método de explotación, pero no estarán eximidos de emplear alguno, y el ingeniero jefe del distrito podrá exigir, si no considerase aquellos suficientes y en el orden numérico creciente, con arreglo a las prescripciones que a continuación se indican, los medios de seguridad que juzgue pertinentes, oyendo a la Comisión del Grisú en los casos en que exista divergencia entre la Jefatura de Minas y el explotador, así como cuando dicho jefe crea conveniente asesorarse de la misma.

Contra las resoluciones del ingeniero jefe de Minas cabrán los recursos admitidos por las disposiciones reglamentarias.

En consonancia con lo que precede, se dispone:

1.º Con objeto de evitar la producción de las explosiones de polvo de carbón, además de lo prescrito respecto a explosivos en el capítulo 27 de este Reglamento, utilizará el minero uno de los siguientes procedimientos:

a) Riego del frente de arranque hasta que el polvo de carbón contenga al menos 30 por 100 de agua.

b) Colocación delante de la boca del barreno de un depósito o montón de polvos completamente incombustibles, cuyo peso sea igual, al menos, a cinco veces el de la carga de explosivos, sin ser inferior a un kilogramo.

c) Recubrimiento de los cartuchos de explosivos con una envolvente de seguridad de un tipo aprobado por la Superioridad.

d) Otro cualquier procedimiento, equivalente a los anteriores, previamente autorizado de Real orden.

2.º Cuando el explotador y, en su caso, el ingeniero jefe de Minas, consideren que las labores de la mina no se prestan con facilidad al empleo de los procedimientos del número anterior, para impedir la producción, por explosivos, de las explosiones de polvo de carbón o de grisú, se utilizará, para evitar la transmisión de las mismas entre las labores o de éstas a las galerías, la neutralización parcial o preventiva de la mina con polvo estéril, mediante barreras transversales, que estarán situadas:

a) En las entradas y salidas de cada zona o cuartel que constituya un campo de explotación separado de los demás.

b) En las entradas y salidas de las labores de exploración y preparación que no formen un cuartel separado de las de explotación.

c) En la entrada y salida de cada taller de arranque, o sea el conjunto de tajos de un mismo grupo, así como entre los tajos de este último, cuando el macizo de carbón que los separe exceda de 15 metros.

Las barreras necesitan estar dispuestas dentro de la sección transversal libre de las galerías, y estarán colocadas en el tercio superior de la misma, pero bastante separadas del techo, para que entre el montón de polvo almacenado y el borde inferior del cabezal del cuadro de entibación quede al menos un espacio de 10 centímetros.

La cantidad de polvo que por metro cuadrado de sección de galería contendrán estas barreras será de 400 kilogramos para las empleadas en proteger los circuitos de ventilación, las labores de arranque y planos, así como las labores de exploración y preparación, y de 80 kilogramos para las barreras utilizadas para separar los tajos de arranque entre sí.

La situación de estas barreras se indicará convenientemente en el plano de ventilación.

3.º Si por el explotador y, en su caso, por el ingeniero jefe de Minas, se considerara insuficiente la neutralización parcial a que se refiere el párrafo 2.º de este artículo, se ampliará con la neutralización general o efectiva, cubriendo el polvo de carbón de las labores, galerías de transporte, circulación y ventilación, con polvo estéril en la proporción y forma que se indican a continuación:

La neutralización general de las galerías y labores deberá hacerse de manera que el polvo de piedra, reuniendo las condiciones que luego se indican, cubra todos aquellos sitios de las galerías donde exista polvo de carbón, exceptuando las labores de arranque propiamente dichas.

Los depósitos de polvo de carbón de más de dos milímetros de espesor sobre los hastiales, las excavaciones y las fortificaciones, deberán quitarse antes de la neutralización.

El espolvoreo, con excepción del que se practique junto a un frente de arranque, deberá realizarse, en general, durante la jornada en que haya menos obreros. El espolvoreo mecánico solamente se hará cuando no haya gente en las labores y servicios en los cuales el viento pueda arrastrar el polvo. En caso necesario se suspenderá el trabajo en estos servicios o labores.

El espolvoreo deberá ser bastante intenso y frecuente, para que sobre toda la extensión de las labores mineras neutralizadas, la mezcla de polvo depositada contenga, al menos, 55 por 100 de materia incombustible.

En todos los pisos de una mina deberá haber reserva de polvo estéril en cantidad suficiente para una semana.

Las labores empolvadas se inspeccionarán periódicamente, al menos una vez al mes, a fin de comprobar el contenido en cenizas y la flotabilidad del polvo.

Las acumulaciones de polvo de carbón en las galerías de transporte o circulación deberán quitarse periódicamente.

4.º En toda mina se llevará un libro registro de las operaciones de espolvoreo y desempolvado que se hayan ejecutado en el interior de la misma.

152. El polvo estéril empleado en las barreras y en la neutralización en general se ajustará a las características siguientes:

a) Que pase completamente a través de la tela de una red de lámpara de seguridad (144 mallas por centímetro cuadrado).

b) Que pase al menos el 50 por 100 de su peso a través

de una tela de alambre de 80 mallas por centímetro lineal (6.400 mallas por centímetro cuadrado).

c) Que no contenga más de 10 por 100 de su peso de materias combustibles ni sea capaz de absorber la humedad del aire, de tal manera que se endurezca destruyendo su efectividad como polvo seco.

d) Que se mantenga flotante en el aire de la mina; y

e) Que por la Jefatura de Minas, de acuerdo con las autoridades sanitarias, no sea considerado como perjudicial para la salud del personal minero, entendiéndose como tal, entre otros, el que contenga más de 25 por 100 de cuarzo o sílice libres.

153. Cuando el carbón de una mina sea propenso a formar polvo (con más de 12 por 100 de materias volátiles), las vagonetas cargadas con carbón deberán ser de paredes fijas, en buen estado, o de tal modo dispuestas que impidan la diseminación del carbón; éste deberá mojarse suficientemente para retener el polvo antes de entrar en la galería general de transporte.

#### Disposición transitoria.

La transformación de los vagones existentes para ponerlos en las condiciones expresadas en el art. 153, se hará paulatinamente, al ir reparándolos o renovándolos; pero, en todo caso, dentro de seis meses, a contar de la publicación de esta disposición; plazo que sólo podrá ser prorrogado hasta el doble, como máximo, por razones justificadas, a juicio de la Jefatura de Minas y con la aprobación previa del inspector general de la Región.

#### INSTRUCCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS PRESCRIPCIONES REGLAMENTARIAS REFERENTES A LAS MINAS CON POLVO DE CARBÓN.

##### Determinación de la materia combustible en el polvo de carbón y sus mezclas.

Por materia combustible se entiende la diferencia entre el peso del carbón y sus cenizas, aumentadas éstas en su caso con la humedad, agua de combinación y anhídrido carbónico que la muestra contenga.

La humedad en general se determinará por la pérdida de peso de la muestra calentada hasta 105º C., o mejor desecada en el vacío sobre ácido sulfúrico.

En las muestras que contengan yeso se determinarán la humedad y agua de combinación juntamente, calentando la muestra en el aire seco hasta una temperatura que no exceda de 135º C. La pérdida de peso de la muestra calcinada desde esta temperatura hasta el rojo vivo se estimará como materia combustible.

En las muestras que contengan carbonatos, la calcinación para cenizas deberá hacerse hasta la temperatura del rojo blanco.

El anhídrido carbónico se determinará tratando una muestra especial por ácido diluido, en un aparato apropiado, deduciendo su porcentaje por la pérdida de peso.

##### Ensayos sobre flotabilidad del polvo estéril en el aire.

En el laboratorio: La muestra de polvo se colocará en una cápsula abierta, dispuesta sobre agua y dentro de una vasija herméticamente cerrada. Al cabo de siete días, el polvo contenido en la cápsula deberá encontrarse en condiciones de formar una nube de polvo al ser soplado con la boca.

En la mina: Iguales condiciones que en el laboratorio deberá llenar el polvo estéril que exista almacenado en el interior de la mina, operando sobre una muestra colocada en una cápsula.

#### Toma de muestras.

La toma de muestras, representativa de la composición del polvo, se hará en el techo, suelo y paredes, respectivamente, sobre distintos puntos, en una extensión de galería que no será menor de 50 metros de longitud. Cada muestra recogida se mezclará bien, y una porción de ésta se cribará a través de una tela metálica de 144 mallas por centímetro cuadrado.

Los resultados de los ensayos referidos en estas instrucciones se consignarán en el libro-registro.

#### INSTRUCCIONES REFERENTES AL EMPLEO DE ENVOLVENTES DE SEGURIDAD PARA LOS CARTUCHOS DE EXPLOSIVOS

1.ª La envoltente que recubre los cartuchos consistirá en un tubo formado de sustancias extintoras, aglomeradas por medio de 25 por 100 de tierra plástica.

2.ª Como sustancias extintoras sólo podrán emplearse fluoruro de sodio o una mezcla de cloruro sódico o potásico conteniendo al menos 35 por 100 de fluoruro sódico.

3.ª Las envoltentes no deberán ser secadas a una temperatura superior a 100º C.

4.ª Las envoltentes no podrán tener un diámetro interior mayor de 30 milímetros ni un espesor menor de 3,5 milímetros; su peso será al menos igual al del explosivo.

5.ª El explosivo se colocará en las envoltentes o vainas directamente, sin interposición de papel.

6.ª Las envoltentes se recubrirán de una hoja de papel silicatado. Los fondos estarán formados de un casquillo de papel silicatado que ajusten sobre la envoltente y pegados con silicato a ésta o a su cubierta de papel silicatado.

El empleo de la parafina está prohibido.

Art. 2.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias o complementarias que sean precisas para el cumplimiento de lo preceptuado en el presente Decreto.

Dado en Palacio a 5 de Abril de 1929.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

#### Dirección general de Minas y Combustibles.

##### PERSONAL

Vacante la plaza de ingeniero jefe en el distrito minero de Palencia, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 28 de Marzo próximo pasado,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros jefes en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en el art. 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Madrid, 10 de Abril de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 11 de Abril de 1929.)

Vacante una plaza de ingeniero en el distrito minero de Barcelona.

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado tercero de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13).

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social; BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

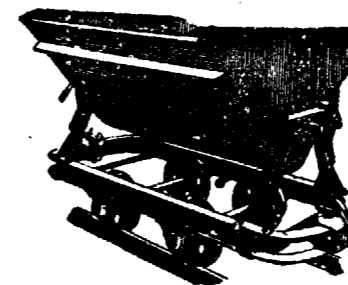
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.





BOLETIN  
núm. 636.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540. Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

### INTRODUCCIÓN

Resumiendo los progresos realizados en nuestra construcción durante el corto intervalo de un año, y comprobando siempre que se ha podido realizar un perfeccionamiento en todos los dominios de una manera más o menos marcada, pero, en término medio, muy sensible, nos preguntamos cuáles pueden ser las razones de este desarrollo continuo que aparentemente nada se opone a ello. Las exigencias crecientes, siempre más diversas del mercado, juegan evidentemente un gran papel en este movimiento, porque cada empresa busca, en la lucha justificada de la competencia, sobresalir en la mayor medida posible, del mismo modo que el individuo se esfuerza en adquirir mayor autoridad e influencia en su esfera de acción.

Este movimiento basado únicamente en leyes económicas no implicaría, sin embargo, más que un desarrollo de las construcciones a la merced de las circunstancias; faltaría ante todo, sin hablar de la continuidad, las maravillosas invenciones debidas, frecuentemente, a nuevas nociones fundamentales. Son, sin embargo, estas invenciones las únicas que contribuyen al progreso; completamente independientes de las condiciones de la vida industrial y de las empresas, no deben su origen más que a la impulsión creadora del constructor; esta impulsión es para él una exigencia moral, una misión de gran valor ético que está llamado a llenar por su actividad en el desarrollo general de la técnica.

### 1.º MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y APARATOS

1.º **MÁQUINAS SINCRONAS.**—Los dos turboalternadores de 40.000 kilovatios amperios,  $\cos \varphi = 0,7$ , 3.000 revoluciones por minuto, destinados a Polonia, así como otro alternador de análoga potencia previsto para la Central de Schelle en Bélgica, han sido sobrepasados en potencia por un turboalternador de 45.000 kilovatios amperios,  $\cos \varphi = 0,8$ , 3.000 revoluciones por minuto para la Central Geertruidenberg en Holanda. Esta última máquina es el *turboalternador bipolar más grande del mundo* para 3.000 revoluciones por minuto; su construcción, desde el punto de vista eléctrico y mecánico, es análogo al de nuestros turboalternadores bipolares normales.

Las Electro-Werker A-G, de Berlín, han pedido a nuestra fábrica un turbogruppo, cuyo alternador está calculado para 100.000 kilovatios amperios,  $\cos \varphi = 0,85$ , 1.500 revoluciones por minuto, y será instalado en la Central de Zschornowitz. Es éste el mayor alternador pedido para una Central europea y el mayor turboalternador de cuatro polos que ha sido construido en Europa.

La misma Sociedad ha pedido a nuestra fábrica para su Central de Lautau un turboalternador de cuatro polos, de 37.000 kilovatios amperios, incluida la turbina.

— Como para todos los turboalternadores que hemos cons-

truido en el curso de estos últimos años, estas máquinas estarán enfriadas por ventiladores especiales, colocados entre el alternador y la excitatriz. El aire circula en un circuito cerrado.

Para las instalaciones en las que el espacio disponible no es suficiente para acoplar directamente el ventilador con el alternador, el ventilador y la excitatriz están dispuestos debajo del alternador y están accionados por un motor eléctrico (patente). En algunos casos este grupo auxiliar ha sido igualmente provisto de una turbina de vapor que lo acciona automáticamente en caso de falta de corriente.

El peso de los grandes alternadores ha sido reducido



Fig. 1.ª—Carcasa de turboalternador de placas de palastro soldadas.

construyendo la carcasa de chapas de hierro soldadas y remachadas, en vez de fundición (fig. 1.ª).

En el curso del año último hemos recibido el pedido de un nuevo alternador de eje vertical de 20 polos para 36.000 kilovatios amperios, del mismo tipo que los tres alternadores para Central hidroeléctrica ya fabricados por nosotros. La fig. 2.ª representa en corte estas máquinas, que son los mayores alternadores accionados por turbinas hidráulicas construidos en Europa.

El equipo eléctrico de la Central de Barberine de los ferrocarriles federales suizos, se ha completado con la instalación de un cuarto alternador monofásico de 10.000 kilovatios amperios, 15.000 voltios, 16  $\frac{2}{3}$  períodos por segundo, del mismo tipo que las tres máquinas que nuestra fábrica había suministrado durante la construcción de la Central.

Es igualmente interesante señalar tres alternadores trifásicos de eje vertical destinados a la Central de Sembráncher, de la Sociedad Romande de Electricidad de Territet. Cada alternador está calculado para 5.000 kilovatios amperios,  $\cos \varphi = 0,7$ , 300 revoluciones por minuto, 5.500-6.500 voltios, 50 períodos por segundo, y será acoplado a una turbina Pelton de dos inyectores.

(Se continuará.)

Madrid, 5 de Abril de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 10 de Abril de 1929.)

Vacante una plaza de ingeniero del Cuerpo Nacional de Minas en la Escuela de Capataces facultativos de Minas de Cartagena,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

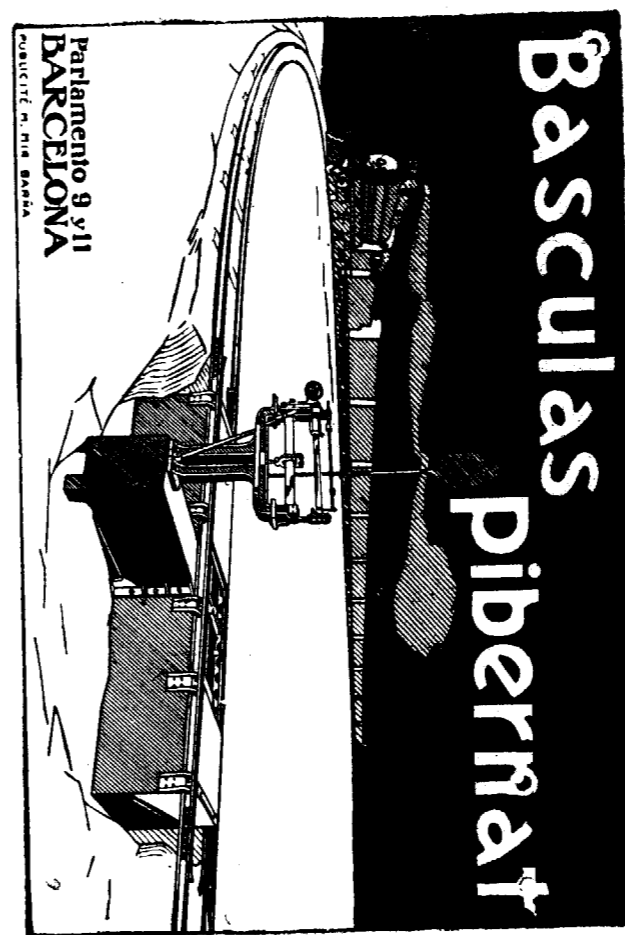
Madrid, 9 de Abril de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 12 de Abril de 1929.)

## Variedades.

**Conferencia del Sr. Novo y F. Chicarro.**—En la Real Academia de Ciencias y ante un numeroso auditorio pronunció el día 8 una brillante conferencia el ingeniero de Minas y miembro de dicha Corporación Sr. Novo y F. Chicarro.

A la elocuentísima disertación, que daremos a conocer a nuestros lectores y que versó sobre la Unión Hispánica para obras de ingeniería, siguieron unas sentidas palabras del ministro del Uruguay Sr. Fernández Medina, terminando el acto con un elocuente discurso del señor ministro de Fomento.

Muy cordialmente felicitamos al Sr. Novo, que además de eminente ingeniero es un orador brillante y erudito.



**Los pequeños accionistas.**—Con este título ha publicado la *Revista de Crédito* un documentado artículo firmado por D. Antonio Gómez Izquierdo, abogado de Madrid.

En él se estudia la interesante cuestión de si en las Sociedades anónimas cada acción debe tener un voto, o si, por el contrario, para tener derecho a votar en las Juntas generales es necesario poseer mayor número de acciones.

El Sr. Gómez Izquierdo en el citado trabajo examina la situación de hecho en España, donde la inmensa mayoría de los Estatutos de las Sociedades anónimas limitan el derecho de votar con la exigencia de poseer un número mínimo de acciones (10 a 50).

Estudia después brevemente el contenido de las leyes españolas y extranjeras; indica sucintamente las opiniones de tratadistas nacionales y extranjeros para concluir, luego de razonado alegato, pronunciándose a favor del principio «Cada acción un voto».

La Asociación de Tenedores de Valores Mobiliarios, conforme con la ideología del trabajo aludido, ha tomado el acuerdo de dirigirse a los Poderes públicos y a las Sociedades anónimas de España en súplica de que aquéllos reformen la legislación, y éstas, en lo necesario, sus Estatutos, hasta conseguir que sea una realidad el derecho de todo accionista a tomar parte en las votaciones de la Sociedad, cuyas acciones posea, cualesquiera que sea el número de éstas.

La Asociación de Tenedores de Valores Mobiliarios ha comenzado a cumplir esos acuerdos laborando así en pro de los intereses de sus asociados y de los poseedores de dichos valores, en general, dentro de una esfera de serenidad digna de aplauso.

**Nuevo aparato productor de hidrógeno.**—La *Oxydrique Française* ha creado un aparato portátil para producir hidrógeno instantáneamente a presión y utilizable inmediatamente. La reacción que se desarrolla en dicho aparato es la siguiente:  $Si + 2 NaOH + H_2O = SiO_2Na_2 + 2 H_2 + 170 \text{ cal.}$

Se opera dentro de un autoclave; el gas producido queda dentro del recipiente, con lo que el generador se convierte en un depósito de gas comprimido.

Podría creerse que la presión sería un obstáculo para el desenvolvimiento de la reacción; pero la temperatura producida (unos 180° C.), activa dicha reacción y permite así el ataque del ferrosilicio de una manera completa.

Hay dos modelos: uno de 45 y otro de 73 kilogramos, de 500 y de 800 litros de producción, respectivamente. Un tripode de 15 kilogramos completa el equipo. En la práctica, para producir 1 m.<sup>3</sup> de hidrógeno se emplean 700 gramos de ferrosilicio, 1.300 gramos de sosa cáustica ordinaria y 1,3 litros de agua. El precio resulta inferior a 1,80 pesetas. El aparato núm. 2, por cada carga da 800 litros de gas a 80 kilogramos de presión en solos quince minutos.

El aparato se compone principalmente de una botella para gas, cerrada en su parte superior por un tapón roscado, provisto de un anillo. Se destapa, y se introduce en ella la sosa y el agua y luego se atornilla el tapón, después de haber sujetado a su anillo un distribuidor de ferrosilicio, compuesto de un tubo o cartucho de la materia pulverulenta. Sólo hace falta luego hacer oscilar el tubo durante unos quince minutos, para que la reacción quede terminada.

**La producción de corriente eléctrica en Alemania.**—Un estudio estadístico publicado en la revista *Glückauf* examina el desarrollo de esta producción en el transcurso de estos últimos años. La producción de corriente de las centrales públicas en 1927 ha sido cinco veces y media más elevada que en 1913. La potencia instalada no ha crecido, en cambio, tan rápidamente, lo que indica que la duración

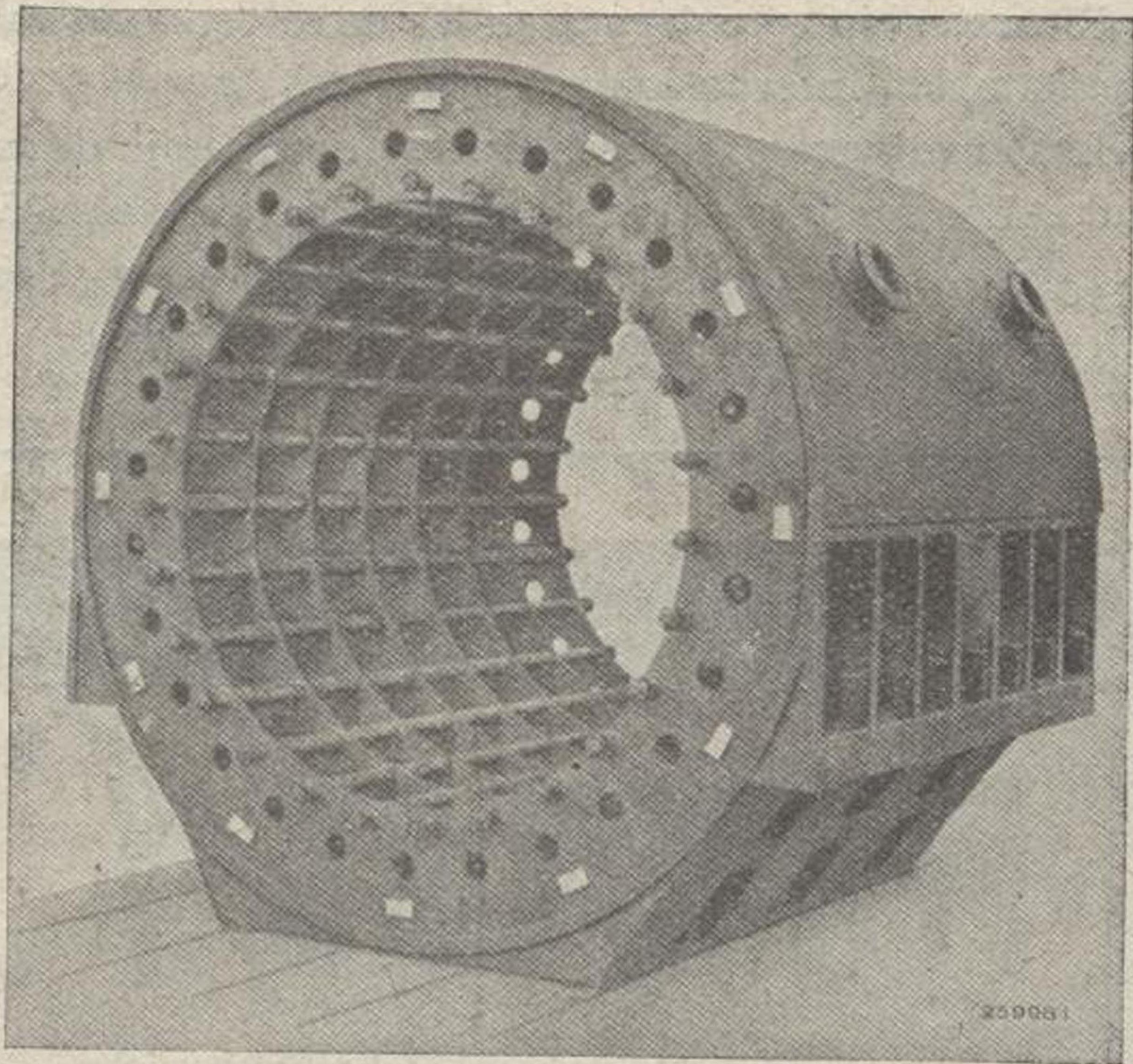


Fig. 1.<sup>a</sup>—Carcasa de turboalternador de placas de palastro soldadas.

de utilización anual ha crecido al mismo tiempo. Sólo a partir de 1926 se observa un incremento considerable de la potencia de las máquinas (3,5 a 4 veces la de 1913) teniendo como consecuencia una reducción en el número de horas de utilización anual.

Desde el punto de vista de la importancia de las centrales, las proporciones en 1926 eran las siguientes:

	Centrales públicas. — Por 100.	Centrales privadas. — Por 100.
De más de 100.000 kilovatios.....	14	0
De 10.000 a 100.000 kilovatios.....	68	42
De 5.000 a 10.000 kilovatios.....	7	18
De 1.000 a 5.000 kilovatios.....	8	23
De menos de 1.000 kilovatios.....	3	17

Por lo que se refiere a la clase de energía, se pueden clasificar las centrales como sigue:

	Centrales públicas. — Por 100.	Centrales privadas. — Por 100.
Hulla.....	88	32
Lignito.....	40	22
Mezclas de combustibles sólidos.....	2	11
Gas.....	0	21
Agua.....	19	13
Diversos.....	1	1

La mayor parte de las centrales hidroeléctricas están concentradas en Baviera.

**Níquel: tratamiento de los minerales en el horno eléctrico.**—La reducción de los minerales pobres en níquel tiende a hacerse actualmente en el horno eléctrico. En Nueva Caledonia, los hornos eléctricos están en marcha en la fábrica de Jaté, que está destinada a reemplazar a la antigua fundición de Thio donde todavía son utilizados los antiguos procedimientos de fusión al cok.

Los nuevos procedimientos permiten obtener directamente a partir del mineral caledoniano, fundiciones de elevada ley en níquel fácil de afinar y transformar. Entre otras ventajas permite tratar minerales de baja ley, muy abundantes en Nueva Caledonia, que el antiguo método de fusión no podía beneficiar, habiéndose creado nuevas fuentes de riqueza y explotándose minas que antes estaban inactivas. La sustitución parcial de la energía eléctrica producida *in situ* al cok de importación empleado hasta ahora en las colonias, permitirá reducir en una proporción notable los pedidos de combustible al mercado extranjero.

**Nuevo vocal del Consejo Nacional de Combustibles**—Ha sido nombrado vocal del Consejo Nacional de Combustibles, en representación del Ministerio de Economía Nacional, el ingeniero industrial D. Manuel Alonso Martos.

**Personal.**—Ha sido nombrado vicesecretario del Consejo Nacional de Combustibles el ingeniero D. Antonio Cordeiro y López del Rincón.

## Bibliografía.

POZOS ARTESIANOS Y POZOS DE PETRÓLEO, por D. José Mesa y Ramos, ingeniero de Caminos. Cuarta edición. Librería de Romo, Alcalá, 5 Madrid, y demás librerías. Precio, 20 pesetas.

Este libro constituye un tratado completo de aguas subterráneas y de petróleo, contiene nuevos datos interesantí-

simos de aguas artesianas y extensa parte sobre investigación, descubrimiento y explotación de yacimientos petrolíferos, habiéndose aumentado considerablemente la edición que acaba de publicarse con la reseña y estado de los trabajos que se están ejecutando actualmente en España y con la parte legislativa referente al monopolio del petróleo y a los auxilios que pueden obtener del Estado los particulares y entidades para el descubrimiento de las aguas subterráneas y de los yacimientos petrolíferos.

El petróleo es asunto de gran actualidad en todo el mundo.

Nuestra nación ofrece condiciones favorables para el éxito de las investigaciones que se emprendan, según ha comprobado el autor en frecuentes visitas a regiones que describe donde ha visto dicho combustible líquido en varios pozos, observando, además, evidentes manifestaciones del mismo en la superficie de los terrenos.

## ANUNCIOS

**ANÁLISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

## METALES

Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de

**FERRO-ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## Venta de calderas y maquinaria usada.

**2 Calderas** Acuotubulares «BABCOCK & WILCOX» de 182 m.<sup>2</sup> superficie de calefacción, con recalentadores de 50 m.<sup>2</sup>, completamente equipadas.

**1 Turbina** de vapor sistema «BROWN BOVERI» de 500 H. P., trabajando a 5.500 revoluciones por minuto, con vapor de 14 kg./cm.<sup>2</sup>, provista de toma de vapor para extraer 2.000 kilogramos de vapor por hora, a una presión absoluta de 4 kg./cm.<sup>2</sup>, para servicios de calefacción.

**1 Alternador** trifásico «BROWN BOVERI» de 450 K. V. A., 5.000 voltios, 50 períodos.

**3 Máquinas** semifijas «R. WOLF», privilegiadas de vapor recalentado; una de 58, otra de 105 y otra de 250 H. P. con calderas tubulares extraíbles.

**2 Alternadores** trifásicos «A. E. G.», uno de 75 y otro de 175 K. V. A., 210 voltios, 50 períodos.

Todos los equipos y máquinas en perfecto estado, pudiendo efectuarse cuantas pruebas se deseen en los mismos; se cedería todo en un lote o por unidades.

Precios económicos.

Para más detalles diríjanse a D. Luis de Medina y Garvey, central eléctrica «SANTA AMELIA», PILAS (Sevilla).

**DESEAMOS oferta para alternador usado, buen estado, corriente alterna trifásica, accionamiento por correa.**

Dirigir ofertas:

«Hulleras de San Cebrián», S. A.  
Rodríguez Arias, núm. 8.—BILBAO

**ALTERNADOR TRIFÁSICO de 150 kilovatios.**  
En perfecto uso se vende barato.  
**Duque de Sexto, 12.**

**ECLIPSE, S. A.**  
**CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL**  
**VENTANAS METÁLICAS**  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Las cotizaciones americanas permanecen invariables a 24 c. para el consumo interior y 24.37 1/2 c. para la exportación. Las últimas noticias de los Estados Unidos reflejan incertidumbre originada por la poca seguridad del mercado del cobre.

En Londres cierra en tono firme, cotizándose el *standard*, de £ 86.10 a £ 86.15 al contado y de £ 85.17.6 a £ 86 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios más firmes. Las clases refinadas, con excepción de las chapas, se cotizan en baja. El *best selected*, se cotiza de £ 99 a £ 106; el electrolítico, de £ 104 a £ 107; las barras para alambre a £ 107, y las chapas, a £ 138.

**Estaño.**—En ausencia de otras particularidades de este mercado, la noticia más interesante ha sido la publicación de las estadísticas estimándose en 25.621 toneladas las reservas. La demanda europea ha sido muy pequeña, pero en América se han hecho buenos negocios lo mismo con el Metal Exchange que con los consumidores.

Siguiendo el curso de los otros metales las cotizaciones están muy flojas, cerrando en Londres de £ 217.10 a £ 217.17 al contado y de £ 217.5 a £ 217.7.6 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal también ha estado muy flojo en simpatía con los otros metales, cerrando a £ 24.10 en ambas posiciones. Apenas se han hecho operaciones con los consumidores, mientras los especuladores, especialmente los americanos, han vendido sus compras anteriores. Los arribos en lo que va de mes llegan a 2.500 toneladas. En Nueva York el precio ha bajado a 7.50 c.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy activo, pero los precios han sido flojos. La demanda de los consumidores ha sido muy pequeña y los galvanizadores apenas han hecho operaciones. El precio medio del mes fué de £ 27.3.5.

En Nueva York las cotizaciones han perdido 5 puntos quedando a 7.15 c.

En Londres cierra a £ 26.18.9 al contado y a £ 26.16.3 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata ha estado muy pesado esta semana cerrando a 25 3/4 en ambas posiciones. China ha vendido bastante y la India tiene gran cantidad de plata dispuesta para próximos embarques.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/4 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 55 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 93 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 a £ 39. Crudo, £ 33. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—2 chelines 1 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 9 por onza.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 34. s. 6 d. a 35 s. 6 d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

# REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

## SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Estudio químico de las rocas eruptivas.—Empleo del carbón pulverizado en la Central Eléctrica de Puertollano de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya.—**Sociedades.**—**Sección oficial.**—**Variedades:** La producción de carbón mineral en el mundo.—Instituto de Ingenieros Civiles de España.—Aplicación del carbón pulverizado al vapor inglés *Horrorata*.—Petróleo: su tratamiento por los disolventes para la extracción de la parafina.—La temperatura crítica de los petróleos sometidos al cracking.—Las explosiones de polvo de carbón en las minas.—Los ferrocarriles americanos vuelven de nuevo a preferir la madera en la construcción de vagones.—Río Tinto en Africa del Sur.—**Personal.**—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

#### HIERRO Y ALÚMINA

##### PROCEDIMIENTO DEL PERSULFATO AMÓNICO

Cuando la cantidad de manganeso es apreciable y como es frecuente la roca contiene cantidades exiguas de bario y estroncio, este método, en el que precipita el manganeso con los demás cuerpos citados, está indicado.

Al líquido de la filtración de la sílice con un volumen de 150 c. c. se añaden 20 c. c. de ácido clorhídrico para prevenir la precipitación del magnesio, se calienta añadiendo un gramo de persulfato amónico, y cuando empieza a hervir se añade amoníaco en ligero exceso continuando la ebullición unos minutos al cabo de los cuales se filtra el precipitado lavándolo tres o cuatro veces con una disolución de cloruro amónico al 2 por 100. El precipitado se disuelve en una pequeña cantidad de ácido clorhídrico con unas gotas de ácido sulfuroso, que facilita la disolución del manganeso, y después de adicionar papel de filtro macerado se precipita como la primera vez, lavando el precipitado tres veces con la misma disolución de cloruro amónico al 2 por 100. Este precipitado estará formado por  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Mn_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $V_2O_5$ ,  $ZrO_2$  y las tierras raras. Algo del cromo, completamente oxidado por el persulfato, pasará en el líquido filtrado, pero puede ser posteriormente recuperado.

Este método, como hemos indicado, es muy ventajoso cuando la cantidad de manganeso es apreciable, pues no tiene el inconveniente del procedimiento del amoníaco en el cual dicho metal precipita incompletamente con la alúmina encontrándose también con la cal y la magnesia. Hillebrand recomienda, cualquiera que sea el método seguido, recuperar las pequeñísimas cantidades de hierro y alúmina que puede haber pasado en disolución: los detalles de esta operación, que consiste en llevar el líquido de la filtración a sequedad, disolver en una pequeña cantidad de clorhídrico y precipitar otra vez con amoníaco, pueden verse en su obra *Analysis of silicate and carbonate rocks*.

Cualquiera que sea el procedimiento de precipita-

ción empleado, el precipitado sin previo secado se calienta en el mismo crisol en que se calcinó la sílice y que recomendamos conservar después del tratamiento del ácido fluorhídrico. Si se ha precipitado en presencia del papel macerado, el producto obtenido es pulverulento reoxidándose con facilidad el hierro reducido. La alúmina es difícilmente deshidratada y por ello es conveniente calcinarla al soplete, teniendo la precaución, si el precipitado contiene bastante hierro, de asegurar el acceso del aire en el crisol.

Estas calcinaciones que requieren un prolongado calor, deben hacerse en un horno eléctrico cuya atmósfera no es reductora; nosotros en el Laboratorio de la Escuela de Minas empleamos para estas operaciones los construidos por E. Hauser, de muy fácil manejo y temperatura muy regulable.

El peso del crisol, que puede haber cambiado ligeramente, será corregido después del posterior tratamiento del precipitado.

#### TRATAMIENTO DEL PRECIPITADO DE $Fe_2O_3$ , $Al_2O_3$ , $TiO_2$ , ETCÉTERA

Generalmente en este precipitado se determina la alúmina por diferencia, restando del peso total los de los óxidos de hierro, titanio, fósforo, etc.; claro que todos los errores que se cometan en estas determinaciones afectan a la alúmina, pero a pesar de esto los métodos directos para determinar dicho cuerpo no ofrecen grandes garantías y son poco empleados; sin embargo, nosotros hemos usado con buen éxito el tratamiento con éter, que posteriormente describiremos.

En el precipitado obtenido por alguno de los tres métodos descritos, investigaremos el hierro total, la sílice que haya precipitado con la alúmina, y acaso algo de bario retenido por ésta, sobre todo si hemos seguido el método del persulfato. Para hacer estas determinaciones fundiremos el precipitado con piro-sulfato sódico, no debiendo emplearse el bisulfato que al fundirse pierde el agua, originando pérdidas que solamente pueden evitarse procediendo con gran cuidado y empleando mucho tiempo en la fusión; por eso es preferible emplear el piro-sulfato que se obtiene fundiendo en una cápsula de platino el bisulfato hasta que comience a dar humos blancos de sulfúrico y vertiéndolo en otras cápsulas de platino, formando al enfriarse delgadas láminas, que se rompen y conservan en frascos. J. Lawrence Smith (1) recomienda el empleo del piro-sulfato sódico, a causa del ataque más rápido del precipitado y de la formación de sales dobles con el aluminio más fácilmente solubles.

Para llevar a cabo la fusión echaremos el contenido del crisol en otro, que puede ser de oro; la parte del precipitado adherida al crisol, que procede principalmente del tratamiento de la sílice con el ácido fluorhídrico se funde con una pequeña cantidad de piro-sulfato sódico y cuando está fundido, el líquido se vierte en el otro crisol al que se adicionan unos 7 gramos de piro-sulfato fundiendo hasta que se observa que se ha di-

(1) Am. Sour. Sci., vol. 40, 1865.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés, De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 23 s. a 24 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 27 a 28 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 chelines por libras, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 1 chelín y 7 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15,0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 1 <sup>7</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1.3 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> a 1.3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (10 de Abril), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 78. 0.0
— Electrolytico.....	185. 0.0
— Best selected.....	185. 0.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado.....	209. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	208.10.0
— — — — — barras.....	210. 0.0
Plomo español.....	23.17.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 26 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
Sulfato de cobre.....	£ 85. 0.0
Régulo de antimonio, en panes.....	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22. 5.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

Pesetas por 100 kilogramos.

Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 48
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 48 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 a 52

	Pesetas por 100 kilogramos.
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 56
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 180 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 180 a 240 id.....	48
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

#### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 60 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

#### Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

#### Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

#### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

#### REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabesa, núm. 1.—Madrid. Tel. 70438.

suelto todo el precipitado (1) y entonces se vierte el contenido en una cápsula de platino tratando lo que ha quedado adherido a los crisoles (2) con ácido sulfúrico diluido y añadiendo lo suficiente para disolver todo el contenido de la cápsula, evaporando entonces en el baño de maría y después en el de arena hasta que se desprendan abundantes vapores de sulfúrico y que dicho contenido tenga consistencia de jarabe. Se trata entonces con agua caliente que disolverá toda la masa, y colocando la cápsula en el baño de maría, al cabo de diez minutos se filtra el líquido a través de un filtro sobre el que se recogerá la pequeña cantidad de sílice que se calcina y pesa. Generalmente, el peso oscila entre dos y cuatro miligramos.

Si la roca contuviera cantidad apreciable de bario en estado de barita o en presencia de sulfatos, algo podía haber quedado en dicho estado con la sílice, aunque el sulfato de barita es bastante soluble en clorhídrico, y formar parte del residuo obtenido después del tratamiento de ésta con el ácido fluorhídrico. Además, si se ha seguido para precipitar el hierro, alúmina, etc., el procedimiento del persulfato, también en este precipitado se encontrará bario. En ambos casos, la sílice obtenida anteriormente estará impurificada por dicho cuerpo, por lo cual la trataremos por ácido fluorhídrico y unas gotas de sulfúrico fundiendo el residuo de la calcinación con un poco de piro-sulfato y tratando el producto de la fusión con unas gotas de sulfúrico diluido, filtrando para recoger el sulfato de barita formado y descontarlo de la sílice.

#### DETERMINACIÓN DEL HIERRO TOTAL

El líquido procedente de la filtración anterior, después de la fusión con piro-sulfato, líquido que debe contener de 1,5 a 2,5 por 100, en volumen, de ácido libre, nos servirá para la determinación del hierro total que puede efectuarse por el procedimiento del permanganato potásico. Para ello es preciso reducir el hierro al estado ferroso, reducción que pudiera efectuarse con el zinc; pero este procedimiento, aparte de las materias extrañas que en la disolución introduce su empleo, tiene el inconveniente de que en presencia de vanadio el hidrógeno naciente reduce sus óxidos al estado de  $V_2O_3$  que para su reoxidación al estado de  $V_2O_5$ , requiere una cantidad de permanganato equivalente al necesario para oxidar seis moléculas de  $FeO$ , y aunque la cantidad de vanadio que contienen las rocas es muy pequeña, los errores cometidos por el empleo de este procedimiento pudieran ser de alguna consideración.

Teniendo en cuenta estas circunstancias es preferible hacer la reducción por el hidrógeno sulfurado, que además de no tener acción reductora sobre el sulfato de titanio, el  $V_2O_5$ , lo reduce solamente al estado de  $V_2O_3$ , que para su oxidación por el permanganato requiere solamente el doble de lo que exige una

(1) Aunque haya quedado parte del precipitado sin atacar, este ataque será completo con el tratamiento subsiguiente.

(2) En este momento se rectifica el peso del crisol que empleamos en la determinación de la sílice.

molécula de óxido ferroso. Además de estas ventajas, tiene la de la rapidez de la reducción y la facilidad con que es eliminado, no introduciendo ninguna materia extraña en la disolución.

El líquido caliente se pasa por la corriente de hidrógeno sulfurado hasta que el pequeño precipitado de sulfuro de platino, procedente este platino del ataque del crisol por la fusión con piro-sulfato, queda perfectamente cortado y el líquido está frío. En estas condiciones se filtra en un erlenmeyer a través de un filtro pequeño, lavando cinco o seis veces con agua saturada de hidrógeno sulfurado. Por el líquido filtrado se pasa durante unos minutos el  $SH_2$ , probando con el sulfocianuro potásico si todo el hierro está en estado ferroso (1), y una vez comprobado esto, se procede a eliminar aquel gas. Esto se consigue por la ebullición (2) del líquido, y para que durante esta ebullición no se oxide el hierro, se hace pasar por aquél una corriente de anhídrido carbónico exento de  $SH_2$ , con lo cual aquella se verificaría en una atmósfera indiferente. Cuando se ha eliminado todo el hidrógeno sulfurado, lo que se comprueba poniendo a la acción de los vapores un papel impregnado en acetato plúmbico, se retira el erlenmeyer del fuego, y sin dejar de estar sometido a la corriente de anhídrido carbónico, se sumerge en un recipiente con agua fría. El líquido frío y conteniendo de 1,5 a 2,5 por 100, en volumen, de ácido sulfúrico, es oxidado con una disolución de permanganato potásico  $\frac{N}{20}$  cuya graduación haya sido

comprobada con oxalato sódico puro. Este líquido, después de oxidado con el permanganato, puede ser empleado para la determinación del titanio, como indicaremos en capítulos posteriores.

También pueden emplearse como reductores el sulfato titanoso y el ácido sulfuroso, pero estos procedimientos descritos por Hillebrand y Washington (3) son más complicados y menos recomendables.

La pequeña cantidad de vanadio, que ordinariamente contienen las rocas, puede suponerse que precipita casi íntegramente con el hierro y alúmina (4), encontrándose, por consiguiente, en la disolución en que hemos determinado el hierro, y si su cantidad nos es conocida, hemos de hacer la correspondiente corrección en el hierro obtenido, teniendo en cuenta, si hemos empleado el hidrógeno sulfurado como reductor, que el  $V_2O_5$  requiere, para su oxidación, doble permanganato que una molécula de  $FeO$ .

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

(1) Generalmente la operación de reducir el hierro no lleva más de media hora.

(2) Para que esta ebullición se verifique sin sobresaltos conviene añadir al líquido unos trozos de bizcocho de porcelana.

(3) Analysis of silicate and carbonate rocks, pág. 120, y The chemical analysis of rocks, pág. 164.

(4) Ridadale da numerosos datos acerca de este asunto y llega a la conclusión de que el 90 por 100 del vanadio precipita con aquellos metales.

## EMPLEO DEL CARBÓN PULVERIZADO en la Central Eléctrica de Puertollano de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya.

(Conclusión)

### d) CÁMARA DE COMBUSTIÓN.

La cámara de combustión ha sido prevista para marchar con cenizas pulverulentas, y los residuos de la combustión son recogidos bajo forma de arena muy fina o aglomerados muy friables.

El principio del funcionamiento con cenizas pul-

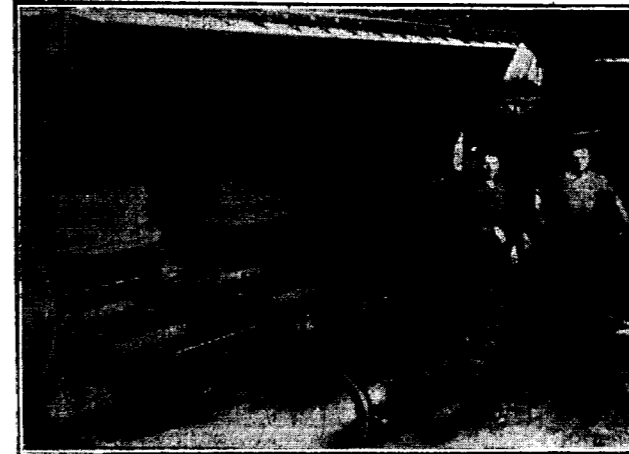


Fig. 4.ª

Parte inferior de las tolvas de carbón pulverizado y distribuidores.

verulentas consiste en sustraer de la acción de la llama a las cenizas producidas en la combustión. La altura total de la cámara de combustión comprende entonces la altura de la llama aumentada de una magnitud cuidadosamente estudiada, a fin de sustraer las cenizas que caen al fondo de la acción de la llama.

A este efecto se han empleado a menudo cámaras de combustión de forma paralelepípedo, pues la existencia de paredes inclinadas en el fondo de la cámara originaba acumulaciones de cenizas, debido a la exigua pendiente de las mismas.

Pero con esta forma de hogar ha sucedido en algunos casos que las cenizas acumuladas en el fondo, al encontrarse bajo la acción de la llama, se hacen pastosas, dificultando enormemente su extracción. Se ha visto, por lo tanto, la necesidad de diafragmar la cámara de combustión, dividiéndola en dos zonas: la zona superior, en la que se verifica la combustión, y la zona inferior, que forma el cenicero.

Ciertos constructores han adoptado a este efecto una pantalla de tubos de agua que puede servir al mismo tiempo de economizador. Pero esta solución, que resulta seductora a primera vista, en la práctica no puede aplicarse más que a las grandes unidades, pues su instalación hace aumentar considerablemente el coste total.

Otra solución es la de restablecer la cámara de combustión con fondo inclinado, orificio de salida de cenizas y cenicero; pero todo ello modificado, con el

fin de corregir las deficiencias que dificultaban su empleo. Esto se ha conseguido en Puertollano de una forma inmejorable.

En dicha instalación la cámara de combustión se halla soportada por un armazón de hormigón armado. Termina en su parte inferior por cuatro paredes inclinadas en forma de tolva que sirven de separación entre la cámara y el cenicero, teniendo dichas paredes una abertura central de paso de cenizas. Entre la parte inferior de la llama y las paredes inclinadas del fondo existe la suficiente altura para que las cenizas toquen al fondo en estado pulverulento.

Bajo estas paredes se halla una cámara que recibe el aire secundario de un ventilador colocado debajo de ella. El fondo inclinado de separación se halla constituido por piezas de material refractario de primera calidad simplemente colocadas sobre viguetas de hierro empotradas en el hormigón. El aspecto que presenta el fondo es muy semejante al de un tejado, cada pieza recubre a la siguiente, quedando intersticios entre ellas en dirección tangencial a las mismas.

Se comprende fácilmente cómo se comporta este conjunto de dispositivos: Las cenizas en estado pulverulento caen sobre las paredes inclinadas del fondo al mismo tiempo que una parte del aire secundario (que se puede dosificar) penetra en la cámara de combustión a través de las ranuras anteriormente citadas y en dirección tangencial. Las cenizas son enérgicamente removidas desde su llegada al fondo, y de teja en teja van hacia la abertura del fondo por donde caen al cenicero para su extracción, que se puede efectuar muy fácilmente debido a que, estando protegidas de la ac-

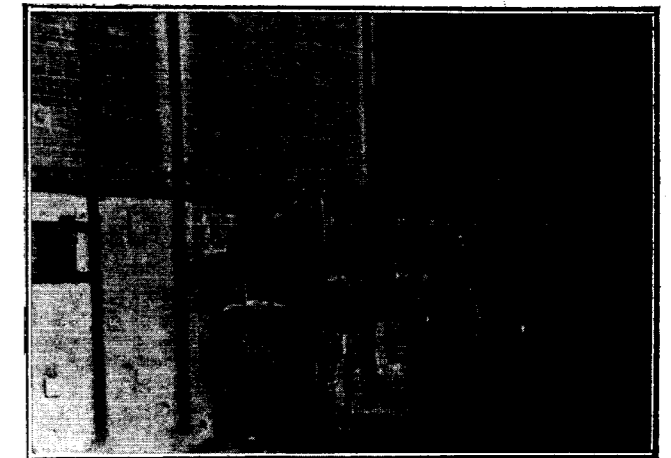


Fig. 5.ª

Frente de una caldera equipada con carbón pulverizado.

ción de la llama, su temperatura es muy inferior a la de fusión y continúan, por lo tanto, en estado pulverulento.

Nada mejor para demostrar las ventajas de una instalación de este orden que indicar que en la de Puertollano, puesta en marcha en 1928, se emplean carbones que llegan a tener hasta un 50 por 100 de cenizas.

Hemos dicho que las paredes de la cámara de com-

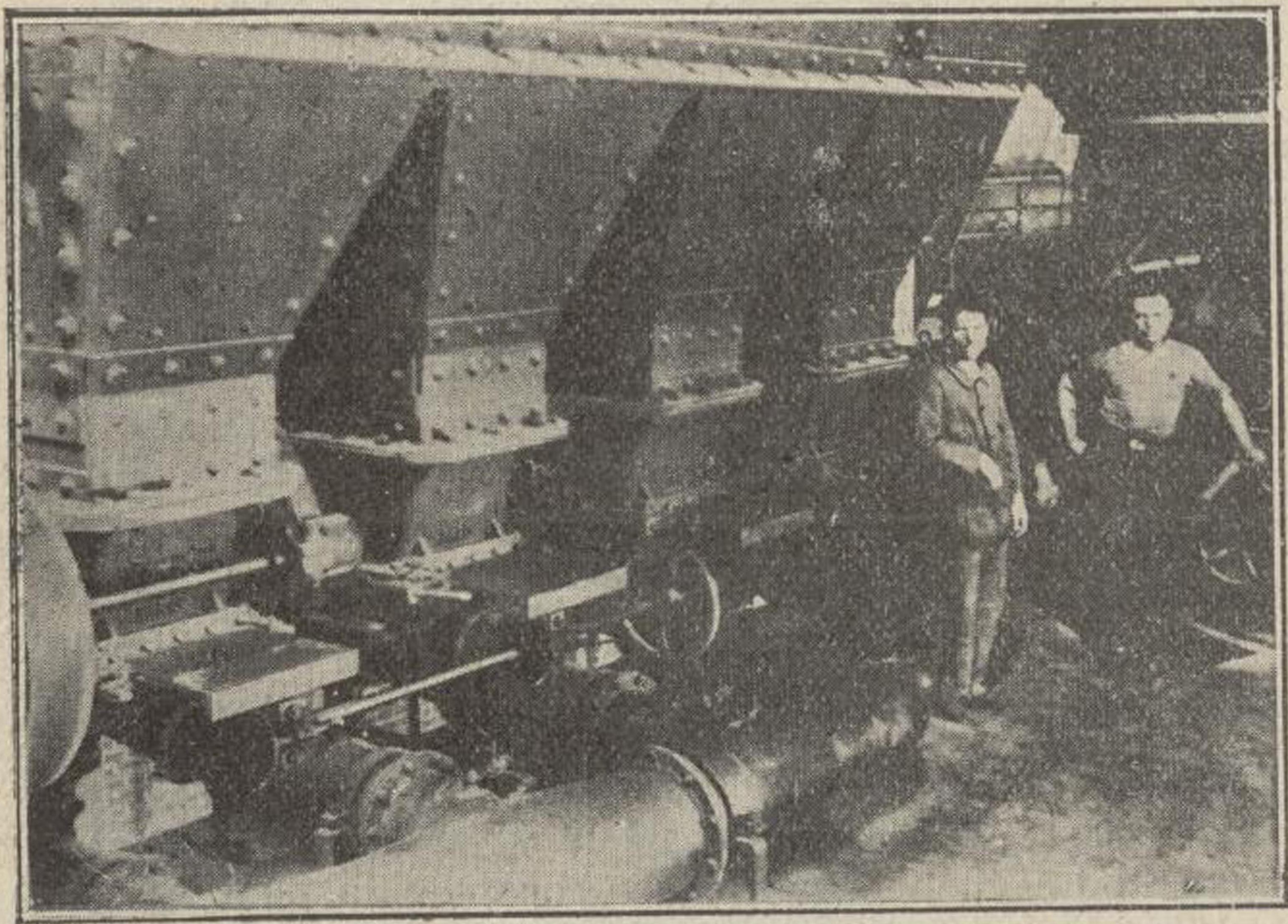


Fig. 4.<sup>a</sup>

Parte inferior de las tolvas de carbón pulverizado y distribuidores.



Fig. 5.<sup>a</sup>

Frente de una caldera equipada con ] carbón pulverizado.

bustión tienen una capa intermedia de aire. La entrada de aire secundario se realiza por numerosas aberturas y la entrada del carbón pulverizado se hace a través de cuatro mecheros colocados en la bóveda suspendida.

Los muros de la fachada y los dos muros laterales se hallan cada uno formados por dos paredes distintas, con un intervalo entre ellas destinado a alojar el aire de combustión. La pared exterior se halla formada por ladrillos rojos, calidad «caldera», en la cual se hallan empotrados hierros I verticales. La pared interior, que es la que está sometida a la acción del fuego, está constituida por ladrillos refractarios de primera calidad que, de trecho en trecho, y delante de los hierros I, se hallan unidos a piezas especiales de material refractario provistas, hacia el exterior de amarres, a los que se unen enganches solidarios de los hierros I verticales.

Entre las dos paredes existe, por lo tanto, una zona intermedia de aire que rodea por completo a toda la cámara de combustión que recibe el aire del ventilador de aire secundario.

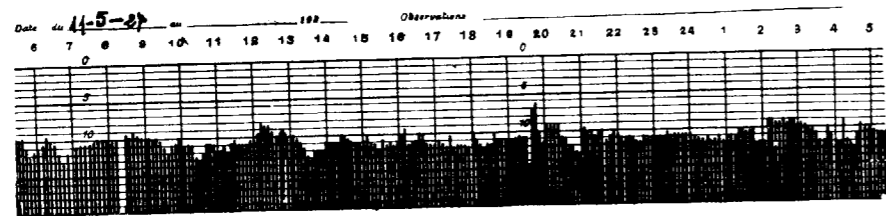
Esta capa intermedia de aire constituye una de las más importantes mejoras, pues permite la libre dilatación del paramento interior que no es solidario del exterior, evitando de esta forma las rupturas por diferencias de dilatación y al mismo tiempo permite el paso de una corriente de aire que refrigera el material refractario, empleándose las calorías absorbidas en aumentar el rendimiento de la caldera. La corriente de aire secundario es regulable en todas las partes de la cámara.

El muro de altar posee también una circulación interior de aire secundario que lo refrigera y dicho aire pasa después al interior del hogar a través de varios orificios y se une a la llama, antes del haz tubular, con objeto de completar el aire de combustión.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS GENERALES

Superficie de calefacción de la caldera.....	695 m. <sup>2</sup>
Presión del vapor.....	20 kg/cm. <sup>2</sup>
Vaporización horaria normal.....	20.000 kg.
Idem horaria forzada.....	25 a 28.000 kg.
Temperatura de recalentación del vapor.....	350° C.
Carbón quemado por hora.....	4.000 kg.
Cantidad de cenizas del carbón.....	40 %
Idem de carbón sin quemar contenido en las cenizas extraídas del cenicero.....	0,05 %



Chaudière No 1  
 Observations:  
 1<sup>er</sup> Poste Juan Lasso  
 2<sup>o</sup> Poste Alejandro Cordero  
 3<sup>er</sup> Poste Mateo Pizarro  
 CO<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 CO \_\_\_\_\_  
 CO \_\_\_\_\_

Fig. 6.ª

RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN

Porcentaje de las cenizas.	Rendimiento de la caldera.	
	Con C. P.	Con parrilla automática.
10 por 100	80 por 100	75 por 100
20 —	80 —	77 —
30 —	80 —	70 —
40 —	68 —	60 —
50 —	50 —	45 —
60 —	30 —	—

Porcentaje de las cenizas.	Vaporización en litros de agua por kilogramos de combustible.	
	Con C. P.	Con parrilla automática.
10 por 100	6,5 litros.	6,8 litros.
20 —	6,0 —	6,0 —
30 —	5,5 —	4,8 —
40 —	4,5 —	3,0 —
50 —	3,0 —	—

Estos resultados obtenidos en la Central de Puertollano a fines del año 1926 demuestran claramente la superioridad del pulverizado en la utilización de carbones pobres.

Los aparatos empleados en la preparación y distribución del carbón pulverizado absorben las siguientes potencias:

Motor del secador.....	6 HP.
Idem del ventilador del secador.....	7
Idem del molino.....	100
Idem del ventilador de aire de transporte.....	25
Idem de los distribuidores.....	7
<b>TOTAL.....</b>	<b>145 HP.</b>

La marcha de la caldera exige la presencia de dos hombres en la central de pulverización, y si se tiene en cuenta que ésta está prevista para la alimentación de dos calderas con producción de 40.000 kilogramos de vapor por hora, o sea:

$$\frac{40.000}{6} = 6.600 \text{ kv.} = 9.000 \text{ HP.}$$

se deduce que la central de pulverización absorbe solamente:

$$\frac{14.500}{6.600} = 2,2 \text{ por } 100 \text{ de la potencia total.}$$

Desde el punto de vista de elasticidad de marcha, la caldera a carbón pulverizado es muy superior a las calderas con parrillas automáticas. Además, dicho sistema

permite quemar cualquier clase de carbón con rendimiento aceptable.

Los gastos de sostenimiento son sensiblemente iguales para las calderas con C. P. y las calderas con parrillas automáticas, gastos que tienden a disminuir, debido al constante perfeccionamiento en materia de productos refractarios. La caldera de la Central de Puertollano ha marchado durante seis mil horas a plena carga, sin necesitar ninguna reparación de importancia. Su manejo es extremadamente sencillo, y una simple modificación del registro de llegada de aire o de carbón permite pasar en unos instantes de la marcha en vacío a la marcha forzada.

Para completar este estudio hemos agregado algunas fotografías de la instalación y copia de los diagramas obtenidos en un día de marcha normal; en ellos se ve la regularidad de la producción de CO<sub>2</sub>, a pesar de unas variaciones de carga importantes; la presión del vapor manteniéndose siempre constante.

Así, pues, en resumen, esta nueva instalación de

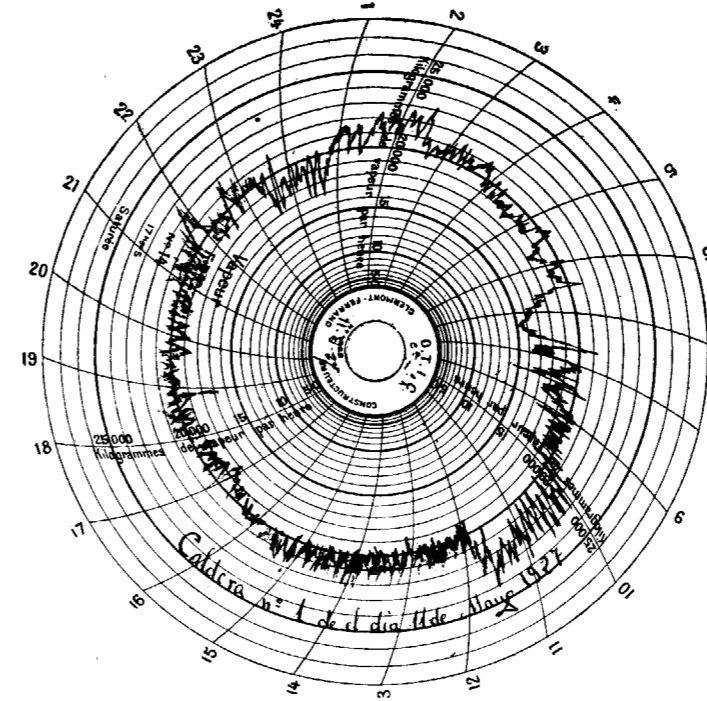


Fig. 7.ª

carbón pulverizado aplicado a un combustible inferior demuestra con clarividencia el éxito obtenido y las economías realizadas. Cada ingeniero, calculando a su modo el precio que conviene aplicar a los residuos de lavadero, hoy sin valor, deducirá el precio del kilovatio que obtendrá en una instalación moderna.

Si se pueden discutir las ventajas del carbón pulverizado para la combustión de carbones de buena calidad, su empleo con carbones inferiores es hoy la única solución para su aprovechamiento. Y hay que esperar su desarrollo en las minas importantes en donde sobran, de un modo general, los combustibles inferiores.

A. BOURBON  
 Ingeniero de Minas.

Madrid, 15 de Febrero de 1926.

Sociedades.

HULLERAS DE TURÓN

En la Junta general que esta Sociedad celebró el 5 de Abril se leyó una memoria de la que entresacamos los siguientes puntos de interés:

PRODUCCIÓN DE HULLA.—La explotación de hulla bruta fué de 714.286 toneladas, distribuídas como sigue:

GRUPOS	Hasta 1927. Toneladas.	En 1928. Toneladas.	TOTAL Toneladas.
San Víctor.....	3.614.170	84.859	3.699.029
Santo Tomás.....	738.135	90.170	828.305
San Pedro.....	1.798.413	47.439	1.845.852
San Benigno.....	740.842	104.121	844.963
San José y San Francisco...	1.954.463	140.985	2.095.448
Santa Bárbara.....	205.789	177.560	383.349
Fortuna.....	787.031	69.152	856.183
<b>TOTAL.....</b>	<b>9.838.843</b>	<b>714.286</b>	<b>10.553.129</b>

La cantidad de hulla lavada fué de 500.000 toneladas, contra 509.000 en el año anterior y 547.700 en el de 1926.

El año transcurrido se ha caracterizado, como en el pasado, por una completa normalidad en los trabajos, habiendo sido, según podréis apreciar, casi iguales las producciones obtenidas, limitadas por las disposiciones del Gobierno, en relación con las importaciones de carbón extranjero por parte de Altos Hornos de Vizcaya.

NUEVAS INSTALACIONES Y MEJORAS EN LA EXPLOTACIÓN.—Como os anunciábamos en la memoria del ejercicio anterior, podemos dar por terminadas todas aquellas reformas o mejoras que comprendía el programa de nuevas instalaciones y mecanización de las explotaciones que veníamos ejecutando.

El lavadero marcha en las mejores condiciones de rendimiento y la mecanización del arranque ha alcanzado el máximo posible de extensión.

Todo ello nos ha permitido disminuir muy sensiblemente la mano de obra, cuyo rendimiento ha superado al del año pasado.

Nos ocupamos, por último, de resolver el único problema que nos preocupa en este momento, que es del secado de los productos de flotación, que, aunque difícil de conseguir, esperamos hemos de encontrar pronto su solución, dentro de términos económicos.

VENTAS.—El total del tonelaje vendido durante el ejercicio que reseñamos, asciende a 486.859 toneladas, y habiéndose consumido en la fabricación de cok y otros usos 5.101 toneladas, resulta un total de 491.960 toneladas salidas, de las cuales hemos vendido a la Sociedad Anónima Altos Hornos de Vizcaya 418.340 toneladas, y el resto, o sean 68.519 toneladas, a diferentes particulares.

INMOVILIZADO.—Durante el año, se han invertido pesetas 634.879,54, descompuestas en la forma siguiente:

	Pesetas.
En el Pozo de Santa Bárbara.....	12.228,35
En talleres, lavaderos y edificios varios.....	569.397,97
En terrenos.....	53.253,22
<b>TOTAL.....</b>	<b>634.879,54</b>

BENEFICIOS.—Los obtenidos por todos conceptos ascienden a 171.410,03 pesetas, que, siguiendo la costumbre de años anteriores, os proponemos sean destinadas a amortización de las instalaciones.



## Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Caja y Bancos.....	487.818,64
Obligaciones en cartera.....	85.000,00
Cuentas deudoras.....	2.145.141,82
Existencia de carbones y efectos.....	1.487.590,17
Terrenos, inmuebles y máquinas.....	22.775.393,70
<b>TOTAL.....</b>	<b>26.980.944,33</b>
<b>PASIVO</b>	
Capital acciones.....	4.000.000,00
Obligaciones al 5 por 100.....	4.200.000,00
Cuentas acreedoras.....	18.609.534,30
Pérdidas y beneficios.....	171.410,03
<b>TOTAL.....</b>	<b>26.980.944,33</b>

## Sección oficial.

## Dirección general de Minas y Combustibles.

## PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero en el Negociado segundo de la Sección de Minas e Industrias Metalúrgicas de este Ministerio,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 en su apartado tercero.

Madrid, 17 de Abril de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 19 de Abril de 1929.)

Vacante en la Escuela de Capataces facultativos de Minas de Mieres una plaza de ingeniero,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado tercero de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (Gaceta del 13.)

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán, mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la Gaceta de Madrid, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 17 de Abril de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 19 de Abril de 1929.)

## Real orden abriendo concurso para la presentación de proyectos relativos a los temas que se indican, de industrias mineras y metalúrgicas.

Ilmo. Sr.: Consignada en el capítulo 8.º, artículo único, concepto 4.º del presupuesto vigente, la cantidad de 10.000 pesetas para premiar proyectos relativos a las industrias mineras y metalúrgicas, con temas aprobados por el Gobierno e informados por el Consejo de Minería, y cuyos autores sean ingenieros de Minas con título expedido por la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, y habiendo sido aprobados por el Gobierno, en 2 del actual, los temas propuestos por la Sección de Minas e informados favorablemente por el Consejo de Minería,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer que para la debida publicidad de este concurso, sea anunciado en la Gaceta de Madrid y en el Boletín Oficial de Minas y Meta-

lurgia, debiendo celebrarse con sujeción a las siguientes bases:

Primera. Se abre concurso para la presentación de proyectos relativos a cada uno de los temas siguientes:

Tema primero.—«Las explosiones de polvo en las minas de carbón.»

Estudio teórico experimental de las causas que la originan, de las condiciones de su propagación y de los medios propuestos para impedir su iniciación o su propagación, o producir la extinción en su caso.

Aplicación de estos medios o casos concretos de minas españolas y organización de los servicios correspondientes. Reglamentación, inspección y vigilancia de los mismos. Precio de coste de la instalación y entretenimiento de dicho servicio.

Tema segundo.—«Aplicación industrial de los procedimientos de flotación a los minerales complejos de plomo y zinc de la sierra de Cartagena.»

Además de cuanto se crea conveniente exponer para la más fácil y económica resolución del problema, la memoria deberá comprender:

1.º Descripción de las distintas clases de menas de esa naturaleza de la sierra de Cartagena.

2.º Posibilidad y conveniencia industrial del empleo de estos métodos, bien sea aplicándolos a la mena bruta o bien, como complemento del método por gravedad, a los mixtos o al producto de una concentración parcial que en la actualidad se viene sometiendo a la calcinación, y que llaman blendas pobres.

3.º Determinación de los aparatos más apropiados para esas clases de menas y productos.

4.º Determinación de la naturaleza de los aceites y de los agentes y proporción de las mezclas.

5.º Ventajas e inconvenientes de una instalación central o de dos o más y lugares de emplazamiento.

6.º Costo aproximado de las instalaciones.

7.º Costo y pérdida del tratamiento.

8.º Resultados económicos.

Segunda. Cada uno de los estudios que opten a los premios deberá componerse de memoria, planos y los anejos necesarios.

Tercera. Se otorgarán dos premios: uno de 4.000 pesetas, correspondiente al tema primero, y otro de 6.000 pesetas, al tema segundo. Los estudios premiados deberán merecer el favorable informe del Consejo de Minería, con las dos terceras partes de sus vocales, por lo menos, y ser aprobados por el Gobierno a propuesta del Ministerio de Fomento. El concurso podrá declararse desierto si ninguno de los trabajos mereciera premio, o adjudicarse éste a uno solo.

Cuarta. Los proyectos, escritos a máquina, deberán presentarse en la Sección de Minas e Industrias Metalúrgicas del Ministerio de Fomento antes del día 1.º de Noviembre de 1929.

Cada proyecto llevará un lema y deberá ir acompañado de un sobre cerrado y lacrado que contenga bajo el mismo lema el nombre del autor.

Una vez adjudicados los premios, se abrirán los sobres correspondientes a los trabajos premiados. Los sobres correspondientes a estudios no premiados se devolverán con éstos sin abrir.

El Estado se reserva el derecho de publicar los estudios que hayan merecido premio.

Lo que de Real orden comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 5 de Abril de 1929.—Benjumea.—Señor director general de Minas y Combustibles.

## Variedades.

La producción mundial de carbón.—El Consejo Nacional de Carbones de Alemania publica, como en años anteriores, el balance hullero del mundo. Siempre ha sido este estudio de interés, pero este año, por las irregularidades que el mercado ofrece, tiene un singular relieve. Es curioso observar que la preocupación que en España se siente ante el desequilibrio entre producción y consumo es un sentimiento general. El desarreglo se ha acentuado en 1927.

En América del Norte, que es donde las minas tienen una mayor capacidad productiva, ha habido necesidad de importar hullas inglesas para cubrir las necesidades del mercado. En Inglaterra hay, en cambio, falta de pedidos.

La producción mundial, considerada en conjunto, ha sido excelente en 1927. El aumento ha sido de 8,1 por 100 sobre la de 1926, y de 9,4 por 100 frente a la de 1913. La parte que ha tomado el lignito en esta producción mundial se conserva sensiblemente igual en los dos últimos años, 13,1 por 100; claro está que comparándola con la que había en 1913 (9,3 por 100), el aumento de los lignitos ha sido considerable. De 125 millones ha pasado a 191 millones de toneladas.

La producción comparada por años arroja las siguientes cantidades:

AÑOS	Hullas y antracitas.	Lignitos.	Total.
1913.....	1.216,3	125,0	1.341,3
1926.....	1.188,0	177,9	1.360,9
1927.....	1.179,2	178,0	1.357,2
1927.....	1.276,4	191,1	1.467,5

## Participación correspondiente a Europa y América.

## EUROPA

AÑOS	Producción.	Consumo.	Superávit.
1913.....	689,5	621,0	+ 68,5
1926.....	653,3	536,3	+ 117,0
1927.....	577,5	485,1	+ 92,4
1927.....	739,0	628,8	+ 110,2

## AMÉRICA (NORTE Y SUR)

AÑOS	Producción.	Consumo.	Superávit.	Déficit.
1913.....	532,6	523,6	+ 8,4	,
1926.....	510,4	543,2	,	- 2,8
1927.....	612,2	598,9	+ 13,3	,
1927.....	580,7	565,5	,	- 4,8

El consumo está calculado sumando a la producción lo importado y deduciendo lo exportado.

Este consumo mundial, que fué en 1913 de 1.257 millones de toneladas, y había bajado en 1926 a 1.202 millones, ha subido en 1927 a 1.309,1 millones.

La producción hullera americana descendió por la huelga, pero el consumo también bajó. Lo contrario que en Europa. El aumento en producción y en consumo repone a Europa en el primer puesto que había perdido frente a América.

La producción inglesa después de la huelga da el salto desde 128,3 a 263,5 millones, pero no llega a la cifra de 1913 (292).

Instituto de Ingenieros Civiles de España.—Concurso de premios del año 1929.

El Instituto de Ingenieros Civiles de España abre concurso entre todos los ingenieros civiles para otorgar un premio que será concedido al autor o autores del trabajo que sea presentado y obtenga la mejor calificación en las condiciones siguientes:

1.º El tema será: «Aportaciones para el estudio del aprovechamiento integral de los ríos españoles».

2.º El premio consistirá en un diploma, autorizado por la Junta directiva, y una retribución pecuniaria de 4.000 pesetas. Habrá además un diploma accésit, consistente en un diploma igual al del premio, y una remuneración pecuniaria de 1.000 pesetas, que se otorgarán al trabajo inmediato en méritos, a juicio del Jurado calificador.

3.º Los trabajos habrán de ser entregados completos en la Secretaría del Instituto, Marqués de Valdeiglesias, 1, segundo izquierda. No llevarán la firma ni indicación del nombre de los autores, pero sí un lema perfectamente legible, que deberá también ponerse en el sobre de otro pliego cerrado adjunto, dentro del cual constará el nombre del autor y las señas de su residencia. La Secretaría del Instituto expedirá un recibo, precisando la fecha de la entrega, lema y número de orden de presentación.

4.º El premio o accésit no será en ningún caso dividido entre diversas obras; pero en cada una de ellas pueden colaborar varios autores bajo el mismo lema.

5.º Las condiciones especiales para optar al concurso son las siguientes:

a) La redacción deberá estar en castellano y la escritura a máquina; b) Los trabajos no deben haber sido premiados en otros concursos o certámenes; c) Figurará precisamente en las memorias resúmenes por capítulos, nota de la Bibliografía y otras fuentes consultadas e índice alfabético de nombres propios de personas, sociedades, corporaciones o localidades citados.

6.º El Jurado estará presidido por el presidente del Instituto y constará además de los presidentes de las Asociaciones y de cinco ingenieros especialistas en estas materias, nombrados respectivamente por cada una de las Asociaciones que integran el Instituto. El fallo será inapelable.

7.º El Instituto se reserva el declarar desierto el concurso si ninguno de los trabajos fuesen calificados como acreedores a aquella recompensa.

8.º Las memorias originales premiadas con premio propiamente dicho o con accésit pertenecen al Instituto y no se devolverán a su autor, pero éstos podrán sacar copias de las mismas para publicarlas, si el Instituto no las publicase por su cuenta exclusiva. Las memorias restantes se devolverán a cambio de los recibos de entrega a las personas que las reclamen en Secretaría, dentro de los tres meses siguientes a la publicación del fallo del Jurado, pasados los cuales la Junta directiva podrá disponer de ellas como estime conveniente. Los pliegos que contengan los nombres de autores no premiados serán quemados en la proclamación de recompensas.

Madrid, 6 de Abril de 1929.—Por acuerdo de la Junta directiva, el presidente del Instituto, Vicente Machimbarrena.

Aplicación del carbón pulverizado al vapor inglés «Hororata».—El Engineer del 14 de Diciembre pasado señala una nueva aplicación del carbón pulverizado hecha

sobre tres de las seis calderas del vapor *Hororata*, de 11.243 toneladas y 153 metros de eslora, construido en Inglaterra y perteneciente a la *New-Zealand Shipping Co.*

La instalación de pulverización y distribución está compuesta por molinos de 7,5 caballos y elevadores de 7 y 3 caballos, movidos por motores eléctricos, y tres pulverizadores de tipo Fuller-Bonner, movido cada uno por una turbina de vapor de 20 caballos.

Dos ventiladores aspirantes, movidos también por turbinas de vapor de 10 caballos, envían el carbón pulverizado al quemador, por medio de conductos estrechos provistos de regulación y llaves de parada.

Los quemadores son de tipo Howden-Buell, de triple corriente, y el carbón se proyecta entre dos capas concéntricas de aire primario, siendo el aire secundario, recalentado, insuflado por el centro.

Los ensayos preliminares, que tuvieron lugar a lo largo de Falmouth, fueron muy satisfactorios, y el vapor *Hororata* partió a fines de Diciembre para Nueva Zelanda.

**Petróleo: su tratamiento por los disolventes para la extracción de la parafina.**—M. Smith en *L'Industria degli Olii e dei Grassi* estudia la acción del alcohol butílico y la acetona, así como de su mezcla, para separar la parafina del petróleo. El alcohol isopropílico no presenta ventajas sobre la acetona, excepto para la deshidratación con la sosa, de la cual es un excelente disolvente.

El alcohol butílico secundario (eb 94 102°) deshidratado a 98 por 100 en volumen, se separa fácilmente del petróleo y permite una buena extracción de la parafina. La filtración por un filtro prensa no da resultados, pues merced a la pre-

sión, pequeños cristales pasan a través del filtro. Por contra, la centrifugación está muy indicada.

La mejor mezcla es la siguiente: petróleo, 15; alcohol butílico, 20; acetona, 10; se mezcla perfectamente y se deja reposar a la temperatura de 1 ó 2°. Al cabo de veinticuatro horas se decantan 24 gramos del líquido. Se añaden 25 gramos del disolvente y se agita, decantándose nuevamente. El disolvente se recupera por destilación al vapor.

Tratando en esta forma 140 kilogramos de petróleo, privado de benceno, se recupera 72,8 por 100 de petróleo y 25,7 por 100 de parafina. La pérdida es de 1,5 por 100.

**La temperatura crítica de los petróleos sometidos al cracking.**—El cracking se efectúa siempre a temperatura elevada y en vaso cerrado. No siendo su mecanismo bien conocido todavía, Ralph Mc Kee y Harold Parker han investigado si los petróleos presentan el fenómeno de la vaporización total descubierta en 1821 por Cagniard de la Tour.

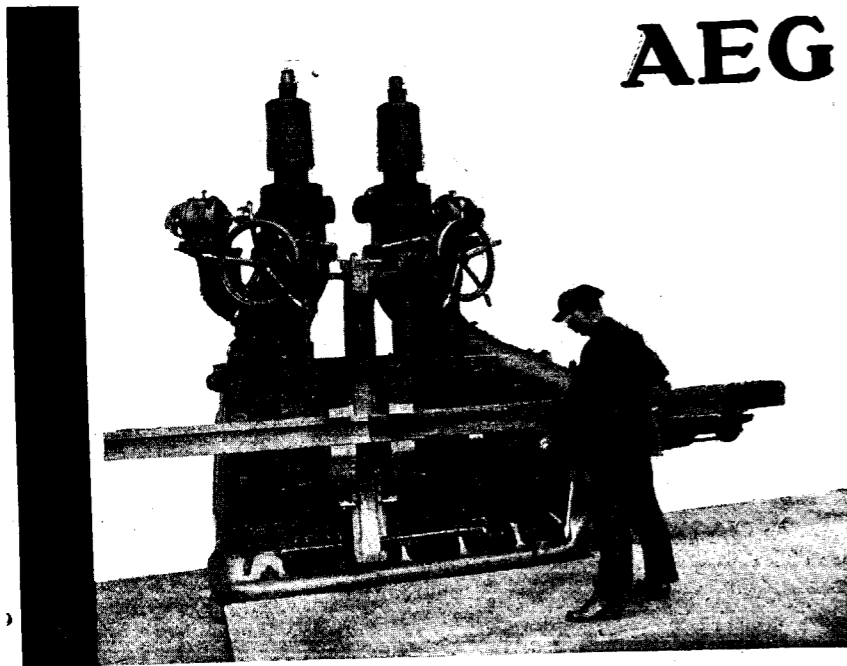
Se sabe que para un líquido o una mezcla binaria líquida hay vaporización total a una temperatura determinada que es una constante física del líquido considerado. A esta temperatura, el menisco del líquido, en presencia de un vapor saturante, desaparece y no hay distinción posible, al menos a simple vista, entre el líquido y su vapor. Se puede suponer que los dos, a partir de este momento, o bien tienen la misma densidad y son completamente miscibles, o bien son transformados en un fluido que ni es líquido ni gaseoso.

La consideración de la temperatura crítica, que juega un papel importante en la licuación de los gases, parece también tenerlo en lo que concierne al cracking: no es dudoso

## SOLDADURA ELÉCTRICA

# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO



MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE

Suministrada

a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.—Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>

que la destrucción de la molécula de hidrocarburo debe hacerse en condiciones diferentes, según que esta molécula esté por debajo, es decir, sea líquida, o por encima de esta temperatura, cuando es gaseosa. Importa determinar y, previamente, saber si existe para mezclas tan complejas como las que son sometidas al cracking. Los autores dan los resultados de sus investigaciones en *Industrial and Engineering Chemistry* de Noviembre.

Esta temperatura crítica existe para mezclas complejas de aceites pesados de petróleo ordinario o de aceites de pizarras bituminosas y puede ser calculada con una aproximación suficiente por la fórmula siguiente:

$$t_c = 1,05 t_e + 160,$$

en la cual  $t_c$  es la temperatura crítica y  $t_e$  el punto de ebullición, las dos evaluadas en grados centígrados.

La fórmula no es válida más que para hidrocarburos de cadena abierta, saturados o no, y para los naftenos, pero no para los hidrocarburos de la serie aromática. El empleo de esta fórmula dispensa de la determinación directa del punto crítico que es bastante delicada y permite también clasificar los distintos métodos de cracking.

Aunque las materias asfálticas no son volátiles, su solución en los aceites de petróleo no da lugar a ningún precipitado cuando estas soluciones son llevadas a temperaturas más elevadas que su punto crítico. Se pueden, pues, considerar estas materias asfálticas como solubles en los vapores muy comprimidos.

**Las explosiones del polvo de carbón en las minas.**—De los resultados de nuevos ensayos llevados a cabo por el *Safety in Mines Research Board*, en algunos de los cuales colaboró el *United States Bureau of Mines*, se deducen algunas consecuencias que, si bien no son de novedad absoluta,

ofrecen interés por ampliar y precisar los datos que se posean acerca de las circunstancias que influyen en la producción de aquellas explosiones, y especialmente en lo que se refiere al tamaño de las partículas del polvo de carbón y a la presencia del gas grisú; así se ha comprobado, por ejemplo, que el polvo de carbón que no sea muy fino o proceda de carbones pobres en materias volátiles, no es explosivo si no existe grisú en la atmósfera.

Se estudió también la marcha o propagación en el seno de la mezcla de la combustión explosiva, tomando muestras del gas antes del paso de la llamarada, durante dicho paso, y después del mismo; los análisis demostraron que, en el momento de la explosión y durante un breve tiempo después del paso de la llama, los productos de la combustión en la parte central de la galería difieren mucho en composición de los cercanos a las paredes, siendo en el primer punto mucho más completa aquella combustión. En el caso de explosiones cuya velocidad de propagación es baja (60 metros por segundo, o menos), la combustión no es tan completa como en el caso de velocidades más elevadas.

En los gases de la zona central, después de explosiones de gran velocidad (150 metros o más), no hay oxígeno libre, y los excesos de carbón destilan dando hidrógeno, metano y aun etano; también suele acompañarlos un 5-10 por 100 de óxido de carbono y, en las explosiones muy violentas, etileno.

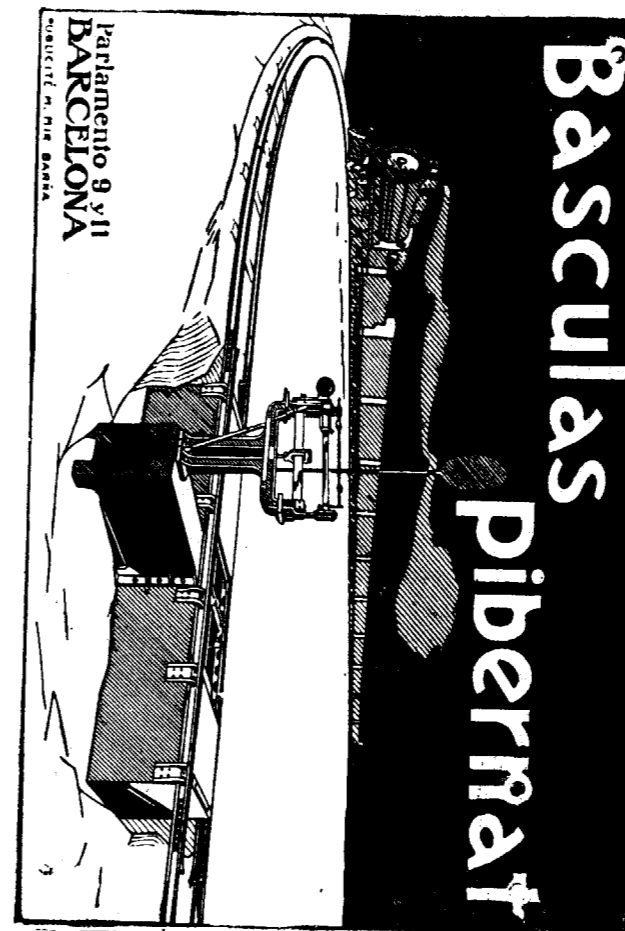
Respecto a los ensayos relativos a la influencia de la finura, si bien incompletos aún, parecen indicar que el ensayo al tamiz de 6,200 mallas por centímetro cuadrado es insuficiente; la mayor o menor facilidad de propagación de la explosión depende, no sólo del tanto por ciento de polvo fino capaz de atravesar dicho tamiz, sino también de la proporción en que existan otras partículas bastante más gruesas.

Se han hecho estudios con las muestras enviadas por las minas, preparando mezclas de polvo en condiciones de finura, sequedad y composición iguales a las que se encuentran en las galerías de mina. Se ensayó asimismo la cantidad de polvo inerte que habría que mezclar al de carbón para evitar su inflamación y la propagación de las explosiones. También se estudiaron modelos más o menos eficaces de cierres o barreras, destinados a impedir la propagación del polvo y de las explosiones.

**Los ferrocarriles americanos vuelven de nuevo a preferir la madera en la construcción de vagones.**—Según el *Bureau West Coast Lumber Trade Extension*, los vagones ferroviarios de hierro, tenidos hasta ahora como inmejorables, presentan grandes inconvenientes. Esto ha hecho que la mayor parte de las Compañías ferroviarias de los Estados Unidos vuelvan de nuevo al empleo de la madera para la construcción de su material de transporte, y ello, no sólo para los vagones de mercancías, sino también para los de viajeros.

Como numerosas estadísticas lo demuestran, los antiguos vagones de madera tienen una vida media muy superior a los de acero, ya que una inspección rigurosa ha probado que gran número de coches destinados al tráfico de viajeros ofrecen graves peligros a consecuencia del mal estado de sus armaduras de acero. Como primera medida, la *East Coast Railway Co.* está reparando, con muy poco gasto, los vagones de madera construidos en 1890 y 1902.

Coincidiendo con lo anterior, una gran Compañía de Chicago ha señalado asimismo otros inconvenientes que presentan los vagones de acero. Tales son: las abolladuras que se producen en el fondo de los coches y las dificultades que surgen al descargar ciertos materiales, como la grava, el carbón, etc., porque la humedad y las bajas temperaturas



# Basculas Pibernat

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA

a que han estado expuestos hacen que dichos materiales se adhieran muy fuertemente al acero. Además, la reparación de los vagones a base de hierro es mucho más costosa que la de los contruidos con madera.

La trascendencia de esta rectificación en un país cuyas líneas ferroviarias tienen una extensión superior a la de toda Europa es evidente, puesto que habiendo sido los Estados Unidos la primera nación que construyó sus vagones en acero, con su larga experiencia han podido comprobar el fracaso de su propia iniciativa.

**Río Tinto en Africa del Sur.**—La Compañía de Río Tinto viene haciendo en la Bolsa de Londres grandes compras de acciones de la Rhodesian Congo Borden, para llegar de hecho a la adquisición de esta empresa, lo que le permitirá, utilizando su excelente organización, dar gran expansión a los negocios de la misma, así en la explotación de las minas como en el orden comercial.

**Personal.**—En la vacante producida por fallecimiento del Sr. Hernanz se produce el siguiente movimiento de escala: asciende a ingeniero primero D. Ignacio Patac Pérez.

—Reingresa como ingeniero segundo D. Ignacio Gortázar y Manso.

—Se nombra ingeniero jefe del distrito minero de Madrid a D. Ramón Machimbarrena.

—Nombrando secretario general del Consejo de Minería a D. Matías Ibrán Cónsul.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbones tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**DESEAMOS oferta para alternador usado, buen estado, corriente alterna trifásica, accionamiento por correa.**

Dirigir ofertas:

«Hulleras de San Cebrián», S. A.  
Rodríguez Arias, núm. 8. — BILBAO

**IMPORTANTE SOCIEDAD** necesita ingeniero de Minas que hable correctamente francés, con alta competencia en la explotación de yacimientos de oro en aluvión y capaz de asumir la responsabilidad general de una empresa sita en América del Sur. A ser posible, que hable español. Pídense referencias de primer orden. Brillante situación asegurada. Escribir enviando referencias a META, chez LEBEUF, 25, rue Richelieu, PARIS, que las transmitirá.

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—A pesar de las últimas tentativas para mantener los altos precios del cobre, los productores americanos los han bajado nuevamente, haciéndose a 18 c. para el consumo interior y a 18,5 para la exportación. Por otra parte, las estadísticas de la producción de Marzo demuestran la actividad de las explotaciones intensificadas en vista de los altos precios del metal; esto, unido a que los compradores

tienen bien cubiertas sus necesidades, y a que los actuales precios son aún muy remuneradores, hará que tarde algún tiempo en entrar este mercado en la normalidad. Respecto a las clases refinadas, los establecimientos americanos han producido en Marzo 146.037 toneladas, contra 126.237 en el mes de Febrero.

En Londres se ha cotizado el *standard*, de £ 77.6 a £ 77.7.6 al contado y de £ 74.10 a £ 74.15 a tres meses. Las clases refinadas se cotizan a los precios siguientes: *best selected*, de £ 81 a £ 81.5; electrolítico, de £ 83 a £ 84; barras para alambre, a £ 84, y las chapas, a £ 112.

**Estaño.**—Una baja considerable ha experimentado el precio de este metal, a la cual no es ajena la baja del cobre. La producción ha aumentado considerablemente, y juzgamos que los precios han de experimentar todavía algunas fluctuaciones antes de que las cotizaciones experimenten un alza persistente.

Estos bajos precios han sido aprovechados por el Continente, especialmente por Francia y Alemania, que han hecho bastantes operaciones.

En Londres cierra a £ 200 al contado y de £ 200.5 a £ 200.10 a tres meses.

**Plomo.**—Este mercado ha estado muy firme, a pesar de la pequeña demanda de los consumidores. Los arribos han estado bastante pesados, llegando a 18.000 toneladas desde principio de mes. En Nueva York se cotiza a 7 c. para el *trust* y segundas manos.

En Londres se cotiza a £ 24.16 3 al contado y a £ 24.5 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc no ha ofrecido ningún interés, habiendo sido pequeña la demanda de los galvanizadores. En Nueva York el precio ha bajado 5 puntos, cotizándose a 6.95 c.

En Londres cierra a £ 26.13.9 al contado y a £ 26.10 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata experimenta muy pocas fluctuaciones, cotizando a 25 <sup>13</sup>/<sub>16</sub> para ambas posiciones.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 10 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 52 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 a £ 39. Crudo, £ 33. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 30 s. a 30 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 34 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 2 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> d. a 3 s. 3 p. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 10 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

**Alambre,** 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra.

**Tubos,** 1.1 a 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> cheln por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (19 de Abril), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 77.5.0
— Electrolítico	84.0.0
— Best selected	81.0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado	202.0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	201.0.0
— — — — — barras	208.0.0
Plomo español	24.15.0
Plata (Cotización por onza)	pen. 25 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre	£ 81.0.0
Régulo de antimonio, en panes	55.0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22.5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 a 43
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 43 a 47
Cortadillos para clavo	De 43 a 52
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 86
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 160 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros	43
Idem id., de 160 a 240 id.	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

### Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

Tiende a equilibrarse la producción con la exportación de carbones. Las minas trabajan con toda la intensidad posible, y van admitiendo personal minero según permite la situación de las labores, a fin de cumplir los pedidos. Por otra parte ha desaparecido la demanda extraordinaria para los carbones de uso doméstico, originada por los fríos.

Todas estas circunstancias hacen presumir que la explotación asturiana será suficiente para abastecer normalmente el mercado, así en su parte obligada como en la contratada libremente con los Sindicatos de almacenistas, salvo que se haga uso riguroso de la Real orden limitando la producción, en cuyo caso no podrían satisfacerse todos los compromisos.

Se registró un chispazo de conflicto obrero, resuelto satisfactoriamente en un par de días. Previendo las divergencias que pudieran repercutir sobre la normalidad productora convendría que por obreros y patronos se pusiera el mayor cuidado en evitar todo motivo de diferencias, sobre todo las no fundamentales.

Las notas de existencias del Sindicato Hullero ponen de relieve que en la primera quincena de Abril la exportación fué igual a la producción, quedando las disponibilidades el día 10 como indica el siguiente detalle:

Cribados.....	10.439 toneladas.
Galletas.....	16.718 —
Granzas.....	31.308 —
Menudos.....	191.227 —
Finos de flotación.....	5.595 —
Briquetas.....	10.173 —
Cok.....	26.947 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>292.407</b>

El mercado de fletes acentúa una pequeña baja, originada por la excesiva abundancia de buques en estas últimas semanas. Los fletes contratados lo fueron alrededor de las cifras que van a continuación, siempre con ligeras alteraciones en razón de turno o tonelaje:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12	a 13 —
Gijón-Ferrol.....	11	—
Gijón Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13	—
Gijón-Huelva Cádiz.....	14,50	—
Gijón-Sevilla-Almería-Málaga.....	15	—
Gijón-Alicante-Valencia.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	16,50	—

Los turnos por el Musel están aproximadamente de diez a catorce días. A fines de Marzo y primeros de Abril hubo buque que estuvo en puerto treinta y cinco días, lo cual dió origen a las quejas de que ya nos hemos ocupado anteriormente.

La Comisión designada por el Ministerio de Fomento para investigar los defectos relativos a la carga por el ferrocarril de Langreo ha recorrido toda la zona carbonera servida por este ferrocarril, y ha tomado los datos que estimó necesarios para emitir dictamen, el cual se espera con interés.

Los precios no han sufrido variación. Son muy escasos los cribados, algo menos las galletas; ya abundan las granzas. Los menudos abundan en algunas minas; están casi al día en otras.

La cotización de hoy es la siguiente:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Oribados.....	48 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	48 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	44,00 60,00

Ha disminuído considerablemente el tonelaje al turno. Los buques en puerto en espera de carga de carbón son:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	19	59.680
Menores de 1.000 toneladas....	18	6.740
Veleros.....	26	2.615
<b>Sumas.....</b>	<b>63</b>	<b>69.035</b>

P. G. L.

### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

### Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 cheines tonelada, f. a. b.

### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100..	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes..	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** La minería y la metalurgia entre los musulmanes en España.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: La actitud de la industria mineral en 1928.—La situación del mercado del cobre.—Método rápido y preciso para determinar el azufre en los carbones.—Progresos de la explotación de las minas de Alsacia.—Acero al manganeso: sus aplicaciones.—La neutralización de las aguas ácidas procedentes de las minas de carbón.—El empleo del acero inoxidable en la industria del ácido nítrico sintético.—Personal.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

### Sección científico-industrial.

#### LA MINERÍA Y LA METALURGIA ENTRE LOS MUSULMANES EN ESPAÑA (1)

Tema amplio y sugestivo, tema nuevo, y por lo tanto, algo misterioso. Dada la índole de la publicación y el objeto que se persigue, sólo puede aquí intentarse un avance, un esbozo de empresas mayores, para las cuales son necesarias la investigación directa de los vestigios de la industria árabe y el conocimiento más perfecto de las fuentes tradicionales e históricas, que hoy se investigan intensamente.

#### I. LOS HOMBRES.

Increíble es que en la época del pleno apogeo del Califato de Córdoba, del Califato de Occidente, en que la agricultura, la industria, el comercio, las artes todas, cuantas manifestaciones irradia una cultura cumbre en su tiempo, progresan sin género alguno de vacilaciones, una de las industrias fundamentales, como sólida base del desarrollo de las manufacturas, cual es la minería, y secuela de ella, la metalurgia, yacieran en absoluto olvido; increíble es que después de su esplendor en el Imperio Romano quedasen ambas condenadas al olvido, cuando en esa fecha anterior conquistan pletórica pujanza, hasta el punto de que en el día sorprende el vestigio de las formidables explotaciones que en la Bética implantaron entonces los romanos, buscando las riquezas que guarda nuestro suelo.

Es un hecho demostrado por la Historia que los pueblos donde la Metrópoli mundial se estaciona, en ese momento de la fase álgida de su emporio, son fundamentalmente mineros. Tartesos es nación intensamente explotadora de los yacimientos de nuestro país; Roma, el Imperio de la antigüedad histórica por excelencia, ya dijimos que tuvo en la Bética extraordinarias explotaciones mineras. España, en el apogeo del Imperio colonial, es minera en América en alto grado; y modernamente Inglaterra llegó a ser la nación minera por excelencia, lugar que hoy ha pasado a los Estados Unidos.

Esta enseñanza basta para negar a priori la ausen-

(1) Tema desarrollado en la semana del milenario del Califato de Occidente en Córdoba, en Enero de 1929.

cia de la Córdoba Califal de la explotación de la rica y múltiple gea andaluza. Pero no es esto solo.

España, en el período romano, había sido país clásico de minas; ello llevó consigo una verdadera modalidad en las industrias regionales, análogamente a lo que en la actualidad ocurre en Linares y en la Sierra de Cartagena. Y no puede comprenderse que radicalmente, al adelantar el tiempo, cuando gran parte del país sigue siendo en espíritu y en modalidad romano, aunque cesen los vínculos aparentes de la colonia a la metrópoli, y buena prueba de ello es la capitulación de Córdoba a los invasores del Sur, cesen, se borren, y, por completo, se olviden los procedimientos y los métodos de las industrias prósperas en el pasado esplendor, los vestigios de las explotaciones anteriores; que sólo desaparezca entre ellos, de inopinada manera, la minería y la metalurgia, clásicas industrias de la Bética.

#### II. LA TRADICIÓN Y LAS FUENTES HISTÓRICAS.

La ausencia de actividades en la explotación de la minería y de la metalurgia en Andalucía, durante el período del Califato de Occidente, preconizada artículo de fe, según los antiguos antecedentes, en parte tradicionales, y que se nos legaron como fuentes de la historia retrospectiva de estas industrias, no puede aceptarse.

Hay muchas razones para pensarlo así, pero, aparte de ellas, hay testimonios irrefutables: las fuentes históricas fundamentales y el vestigio arqueológico. La selección en aquéllas va siendo más fácil a medida que la investigación adelanta en España y en Marruecos; también los hallazgos arqueológicos cada vez son más profusos. Estos nos han permitido la selección de los útiles empleados en el laboreo de las viejas minas, reabilitadas en el pasado siglo y en el presente, habiéndose podido llegar a distinguir entre los mismos, a pesar de su natural tosquedad, los restos romanos de los árabes; pues hasta ahora, todos se incluían entre los vestigios de la primera época.

Fagnan (1) es uno de los que han aportado citas más interesantes, tomadas de diferentes autores árabes que traduce. Entre los cuales merece citarse la Enciclopedia de Ciencias Naturales y de Geografía de su tiempo, de que es autor Mohamed ben Ibráhim ben Yahya Anqári Kotobi, en la que cita, en la zona de Granada y Almería (2), Fichtala, célebre por sus mármoles blancos; Loja y Pechina, donde hay una mina de plata de muy buena calidad, en la provincia de que dependen; y Salobreña, en donde hay una mina de toutiya (que Fagnan traduce por tutie, óxido de zinc).

En la demarcación de Jaén (3), en un pueblo de esta provincia, dice que hay «una mina de antimonio... y se produce y se aumenta con la luna llena, para disminuir a medida que aquella mengua»; hecho quimérico que nosotros queremos consignar para deducir que dentro de las fantásticas relaciones que nos legaron de aquel tiempo, cabe desglosar los valores positivos.

(1) Fagnan (E.): Extraits inédits relatifs au Maghreb. Alger, 1924.

(2) Loc. cit., pág. 69.

(3) Loc. cit., pág. 60.

Anota también el Kotobi en este pasaje la importancia y excelente calidad de los mármoles colorados de Batares. Otra interesante nota que a continuación cita es en la zona de Sevilla (1): «Osuna, en cuya región hay una montaña donde se encuentran granates que brillan en la noche como si fuesen lámparas», en lo que se refiere, seguramente, a los Jacintos de Compostela, más o menos coloreados y muy abundantes en la formación miocena andaluza.

En la zona de Toledo señala «Djebel el-Beránis (lugar al Oeste y en la latitud de Córdoba), vasto cantón del que Firrieh es la Metrópoli, con minas de mercurio y minio en la montaña», lo que se refiere a Almadén. Y Maghâm «en cuyo territorio se encuentra tierra jabonosa que se exporta a todos los lugares». Lugar éste que, seguramente, hace referencia a Magacela, cuyas tierras entonces debieron explotarse para la metalurgia del mercurio en Almadén, para la pintura en los contornos, así como para el blanqueo, como hoy se hace, enviándose en arriería a los pueblos del Valle de los Pedroches y Extremadura.

Cita también en esta traducción Fagnan (2), suponiéndola en la zona de Málaga, a Rayyo, que estima es «Montemayor, cuyo territorio contiene rubíes rojos, pero excesivamente chicos, Melis». Estimando por nuestra parte que estos rubíes son Jacintos de Compostela, que no faltan en las arenas terciarias del Montemayor de Córdoba, al cual debe referirse la nota, y no al Montemayor de Portugal, como Fagnan supone, siguiendo al Edrisi; máxime lo creemos así, cuando en la relación del Kotobi se citan después las zonas de Extremadura y Portugal.

Anota Fagnan (3), Lorca, en la zona de Murcia, cuyo territorio contiene lapizlázuli. Y Niebla (4), «donde hay tres fuentes, de las cuales la primera da agua potable, la segunda alcalina y la tercera de vitriolo»; refiriéndose en la última, a nuestro juicio, a Río Tinto, y siendo la distinción seguro indicio del conocimiento de la química en su tiempo.

Otro de los autores traducidos por Fagnan es Chihâb-ed-Din Ahmed ben Yahya, muerto en 1348 de nuestra era. Autor que señala (5) en las Montañas de Toledo minas de hierro y de cobre. Refiriéndose a Lorca, dice que «El país contiene minas de tierra amarilla (ocre) y de tierra roja (sanguínea), cuyos productos se explotan» (6). De Constantina del Hierro (7) traduce que «Hay en las montañas cercanas hierro, siendo unánime reconocer la buena calidad, y que se exporta al mundo entero»; otro antecedente para iniciarnos en el movimiento del comercio de los metales en esa época.

No deja de anotar Ben-Yahya algunos datos referentes a las canteras que entonces se explotaban en

- (1) Loc. cit., pág. 63.
- (2) Loc. cit., pág. 63.
- (3) Loc. cit., pág. 63.
- (4) Loc. cit., pág. 65.
- (5) Loc. cit., pág. 93.
- (6) Loc. cit., pág. 101.
- (7) Loc. cit., pág. 106.

España, señalando las del Castillo de Firrieh (1), donde dice «hay una cantera de mármol muy bello y muy precioso, llamado Firrieh, a causa de su procedencia; es el más blanco, el más bello, el más duro y el mejor vetado».

Otros elementos de juicio facilita la traducción de la obra de Ahmed ben Ali Mahalli, sobre la cual anota Fagnan (2) los siguientes datos: En Huesca «se han fabricado corazas, espadas, instrumentos de guerra y vasos de cobre», citación de otra comarca siderúrgica de aquella fecha. En Baza (3), «contigua al Djebel Cheleir y al Norte se halla la Montaña de antimonio (Djebel el-Kohl), que domina a Baza y cuya producción se exporta al Maghreb». Y en la zona de Bilbao dice (4) que «Allí se halla el Bort Theyâlhja, por donde se penetra en Castilla. Está allí situada la villa nombrada Bort Kiyâla (5), así como el de Chelwadh (6), de donde se exporta el hierro llamado Chelwadhî, que es de color negro y sirve para fabricar armas de guerra». Origen de las antiguas forjas que llegaron a nuestros días.

Particularmente entre los elementos de juicio que Fagnan aporta nos fijaremos en los siguientes (7): «Entre los términos de Córdoba... Mistasa, donde hay una mina de mercurio», que no puede corresponder a una mina conocida tan sólo por el vestigio del pasado, por el de las antiguas labores; implicando, en vista de cuanto se manifiesta, o una explotación en actividad o una reserva minera, lo que en todo caso confirma el auge del laboreo minero en la época.

«Cabra, villa en cuyo término se encuentra el berilo, en la montaña llamada Simeran», nota que lo mismo que la anterior implica el hecho y la actualidad de la explotación de las minas en esa época.

«Hornachuelos... No lejos de allí, en el lugar llamado El Merdj hay minas de plata» (8), lo que concuerda con el emplazamiento de las minas de galena muy argentífera, que como hemos dicho pueden considerarse como verdaderas menas de plata, radicantes en la Sierra inmediata a Hornachuelos (9), entre las que pueden citarse las de los Galayos, Puebla de los Infantes (provincia de Sevilla), y en la provincia de Córdoba las de El Rincón, término hoy de Hornachuelos; la Plata, arroyo Guadalvacarejo, término del Posadas; y Calamon y Montenegro, también en este último; minas donde la plata a veces yace nativa en láminas, en las salbandas de los filones, aun a los 200 metros de profundidad; lo que demuestra, en virtud de los enriquecimientos secundarios, que seguramente a menor hondura se hallarían en el yacimiento concentraciones de plata musgosa; y seguramente por todas estas cir-

- (1) Loc. cit., pág. 106.
- (2) Loc. cit., pág. 128.
- (3) Loc. cit., pág. 141.
- (4) Loc. cit., pág. 143.
- (5) Portugaleta, el antepuerto de Bilbao. (Nota de Fagna.)
- (6) Sangüesa, en Navarra? (Nota de Fagna.)
- (7) Loc. cit., pág. 53.
- (8) Loc. cit., pág. 106.
- (9) Carbonell T.-F. (A.): Boletín de la Cámara Oficial Minera de Córdoba, año 1927 y 1928.

cunstancias estas minas, trabajadas por los romanos, descubiertas esas labores antiguas, por consiguiente, en tiempos de Califato, debieron ser trabajadas por los árabes, más aún si se tiene en cuenta que la escasa cantidad de aguas que en ellas se encuentra es compatible con los medios de que se disponía en la época para efectuar el desagüe.

Aún más convincente si cabe es esta otra nota de Fagnan (1): «En el castillo de Obal (2), a una jornada al Norte de Córdoba, hay una mina de mercurio, de donde se extrae mercurio y cinabrio, que se exportan al mundo entero. Hay en ella empleados 1.000 obreros, unos en el fondo para extraer las piedras, otros transportando madera con la cual se calcina el mineral, y otros en la fabricación de los vasos, en los que se funde y sublima el mercurio. Edrisi cuenta en el *Kitab Rodjar* haber visitado estas minas, donde le dijeron que desde la superficie del suelo al punto más bajo de la explotación había más de 250 brazas».

En nuestra opinión, y como conocedores del país, la nota se refiere sin duda alguna a las minas de Almadén del Azogue (provincia de Ciudad Real), única mina de azogue importante en la zona, de nombre árabe (Almadén-Mina), y la más importante en su clase en el mundo, como es sabido. Única por tanto que con arreglo a lo que nos dice la minería retrospectiva, pudo dar cabida a tan elevado número de trabajadores u operarios. Y si bien se desprenden errores manifiestos en la descripción, como son en primer término la distancia a Córdoba, pues Almadén se halla a 110 kilómetros de nuestra ciudad, los minerales que se dice se explotaban no permiten dudar en que a tales minas se refiere el historiador.

Se llega a la conclusión de que en aquella fecha el desarrollo minero, deducido del número de obreros y de la profundidad de las labores, era muy grande, como correspondía al esplendor del progreso general; pero aun más si cabe choca el notable avance en la metalurgia, cuyos métodos, sublimación, y los medios de que hacía uso son los actuales; aun en Almadén se emplean para la sublimación esos vasos que el historiador consigna, vasos de barro llamados *aludeles*, palabra también, lo mismo que almadén, de etimología arábiga.

Otro lugar donde se encuentran muchos e interesantes antecedentes relativos a la minería árabe aparecen en un trabajo publicado hace pocos años por Alemany (3): Así (4) dice que en El Andalus hay muchas minas de oro, de plata en Elvira y Murcia y cerca de Córdoba, en un lugar llamado Cortes. El moro, El Rasis, hacia el año 977, indica que en Todmir, o sea en la zona de Murcia, abundan los veneros de plata, y que en Lérida en el río Segre hay oro fino, lo que confirma en sus escritos Edrisi. El Hamadani, hacia el año 902

- (1) Loc. cit., pág. 108.
- (2) Obejo, según una nota de D. Rafael Castejón.
- (3) Alemany Bolufer (José). La geografía de la Península Ibérica en los escritores árabes. Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su reino. Años 1919-0 y 21.
- (4) Loc. cit., año IX, 1919, números 3 y 4, pág. 125.

de nuestra era (1) habla de las minas de plata de los montes de Jaén y de las de mercurio del Llano de las Bellotas, que dista cinco días de Córdoba, con lo que se refiere al Valle de los Pedroches y a las minas de mercurio de Almadén, al Norte del mismo. También ese mismo autor indica que en aquella fecha en Córdoba había varias casas de acuñar moneda.

Cazvini en «Las maravillas del Andalus», hacia el año 1203 de nuestra era (2), dice también que en el monte Aberanis (3) hay minas de azufre, mercurio y de minio. Señala los baños medicinales de Pechina (4). La sima que existe entre Baza y Baeza, cuyo fondo no pudo encontrar, que debe ser la de Cabra. Y los baños de Balmera, o Valmera, alquería del país de Todmir (Murcia) (5).

Otros autores árabes, siempre en sus escritos, citan las minas de España, aun cuando aquéllos más bien tengan un carácter geográfico, lo que hace convencernos más de la importancia que entonces tenían estas industrias. Tal ocurre con Ahmed Benomar el Adzari, hacia el año 1002 de nuestra era (6), quien anota que existen abundantes minas de oro y plata. Xemsedin el Damasceno, muerto en 1327 de nuestra era, se ocupa del mismo asunto en su obra «Lo que hay de más memorable en los tiempos de maravillas de la Tierra y del Mar», cuyo capítulo segundo está dedicado a los minerales (7). Según Yacut y Rasis (8), en Beja, en Totalica, Torrique o Tocania, hay minas de plata, y en Niebla (9), que se halla sobre el Tinto, hay una mina de aljebe y otra de aceche. El Omari, del año 1337 al 81, cita en Málaga la próspera y notable industria del hierro y de los objetos dorados de alfarería. El Macari, hacia 1628, consigna las minas de Córdoba, las de sal de la cora de Zaragoza, las de plomo de Berja y las minas de Lisboa. Y el Masudi (10), hacia el año 956 de nuestra era, publicó su obra «Praderas de oro y minas de piedras preciosas», traducida en París en 1887.

Dice también Adensaid (11), que en la tierra septentrional del Occidente, existen las siete clases de minas, y lo mismo ocurre a Alandalus, que es una parte de esta tierra.

La mina mayor de oro en Alandalus está por el lado de Santiago, capital de Galicia, sobre el mar Atlántico; y por el lado de Córdoba las hay de plata y de azogue;

- (1) Loc. cit., pág. 120.
  - (2) Rev. del Cen. de Est. Hist. de Granada, año X, números 3 y 4, 1920, pág. 155.
  - (3) Almadén del Azogue.
  - (4) Loc. cit., pág. 157.
  - (5) Loc. cit., pág. 158.
  - (6) Rev. Cen. Hist. de Granada, tomo XI, año 1921, números 1 y 2, página 34.
  - (7) Loc. cit., pág. 88.
  - (8) Loc. cit., pág. 137.
  - (9) Loc. cit., pág. 141.
  - (10) Loc. cit., pág. 33.
  - (11) Paraje tomado de Almoqasi. *Anales sur l'histoire et la littérature des Arabes d'Espagne*. Dozy, leída 1855-61, y que figura en la *Crestomatia arábiga española* de Lerchundi y Simonet, Granada, 1881, núm. 15.
- Los datos que a continuación se aportan, son debidos al ilustre arabista Sr. González Palencia.

el cobre es abundantísimo en el Norte de Alandalus, y el azofar que casi se asemeja al oro.

Hay, además, otras minas repartidas por más lugares.

La fuente de la que mana el vitriolo o caparrosa (*aceche, acige*, antiguo), está en Lebla (Niebla), y es muy conocida; este producto es de gran estimación y se exporta a otros países. En los montes de Toledo hay un monte de greda, greda que se exporta a todos los países y es de mejor calidad que toda otra greda, tanto de Oriente como en Occidente.

Hay también en Alandalus gran número de canteras de mármol.

En el término de Lorca (1) de la provincia de Todmir (Murcia), existe la piedra lapizlázuli, muy bueno, que también se encuentra en otros lugares. Cerca del Castillo de Lorca, provincia de Córdoba, hay mina de *balur*, berilo, o cristal de roca (de ahí en castellano *abalorio*), que también se encuentra en el monte Sairán, al Oriente de Evora. La piedra del Carbunco (2) se encuentra en el término de la ciudad de Lisboa, en un monte de ella que reluce por la noche como las lámparas.

El jacinto rojo se encuentra en el término del castillo de Montemayor, de la provincia de Málaga, sólo que es extremadamente fino y no se le puede trabajar por su pequeñez. Una piedra que se parece al jacinto rojo se halla en el término de Pechina, en el barranco conocido por Alquería de Nijar (Almería), de varias figuras, como si estuviese teñida de bello color, y resistente al fuego.

La piedra magnética que atrae al hierro, se encuentra en la provincia de Todmir (Murcia).

La piedra hematites se halla en Córdoba abundantemente y se emplea para el dorado.

La piedra del judío (3) se da en el castillo de Alpuente, y es lo más útil que puede tomarse para los cálculos nefríticos.

La piedra *marcasita* (piedra metálica, especie de pirita dorada) existe en el monte de Ubeda, sin que haya otra tan buena en el mundo; de Alandalus se exporta a todas partes por su excelencia.

La *magnesia* es abundante en Alandalus, y lo mismo la piedra de talco. Y se halla la piedra margarita o perla en la ciudad de Barcelona, sólo de color más apagado. Se halla el coral rojo en la playa de Vera, provincia de Almería.

Hay minas de oro en el río de Lérida, donde se recoge mucho; y también se recoge mucho en la playa de Lisboa.

Las minas de plata son muy abundantes en Alandalus; en la provincia de Todmir (Murcia), en Chebelhama (o Sierra Alhamilla) de Pechina (Almería). En el

distrito de Cortes de la provincia de Córdoba, hay una mina de plata importantísima.

En Osoooba hay una mina de estaño, sin semejante, que parece plata. De esto hay minas en los términos de Francia (Cataluña y Arejo) y de León.

Hay minas de azogue en el monte Alboranes (1), de donde se exporta a todos los países.

En Alandalus hay muchas minas de azufre rojo y amarillo. Y minas de *tutia* (protóxido de zinc impuro, natural y artificial) buenas las hay en la playa de Elbira (Granada), en la alquería llamada Paterna; es la más activa de las *tutia* y la más fuerte para tinter el cobre.

Una mina de antimonio (*alcohol*), parecido al de Ispahan, hay en el término de la ciudad de Tortosa, desde donde se exporta a todos los países.

Las minas de alumbre (*jebe*), de hierro y de cobre son tan numerosas en España, que no se pueden contar (2).

A. CARBONELL T. FIGUEROA

Ingeniero de Minas.

(Continuará)

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

### HIERRO Y ALÚMINA

#### SEPARACIÓN DEL HIERRO Y ALÚMINA, POR EL ÉTER

En todos los procedimientos que hemos descrito, el valor de la alúmina viene dado por diferencia, y aunque en éste también hay que descontar las cantidades de titanio, por él se consigue la separación del hierro y por este concepto los errores pueden ser menores. Aunque el método no lo tenemos bien estudiado para las rocas, no queremos dejarlo de describir por ser procedimiento que se ha seguido en el Laboratorio Químico Industrial de la Escuela de Minas, en otras investigaciones, con muy buenos resultados.

El método consiste en tratar la disolución clorhídrica del hierro, alúmina, titanio, etc., por el éter, estando el primer metal en estado de percloruro. De esta manera el éter retendrá al percloruro de hierro formando una combinación con él y dos moléculas de ácido clorhídrico.

El precipitado del hierro, alúmina y demás metales, obtenido por cualquiera de los procedimientos anteriormente descritos, se disolverá en ácido clorhídrico diluido (1:1) llevándose la disolución a sequedad para recuperar la sílice arrastrada por aquél precipitado y tener los metales en estado de cloruros. Una vez a sequedad, se trata por 30 c. c. de clorhídrico diluido (60 centímetros cúbicos de clorhídrico en 40 c. c. de agua), se filtra para quitar la sílice como anteriormente hemos dicho, recibiendo el líquido en un embudo de unos 125 centímetros cúbicos de capacidad con una llave en el principio del tallo y cerrado por un tapón de cristal esmerilado.

(1) Mons Marianus: ¿A Cerro Mariano? Sierra Morena.

(2) Tomado también de Almocari, en la misma *Crestomatía*, número 16.

El líquido se peroxida con unas gotas de agua oxigenada y se añaden unos 40 c. c. de éter; se agita enérgicamente el embudo para que se mezclen el éter y la disolución, teniendo la precaución de abrir de vez en cuando la llave del embudo para evitar que se proyecte el tapón de aquél por la dilatación de los vapores del éter. Una vez separados el éter, que se habrá coloreado por el hierro, y la disolución acuosa, se recibe ésta sobre un vaso (A) y el éter en otro (B). El contenido del vaso (A) se trata nuevamente, después de haber añadido unos centímetros cúbicos del ácido diluido con 30 c. c. de éter, repitiendo la operación anterior y recibiendo la disolución acuosa en el vaso (A) y el éter en el (B). Se repite el tratamiento hasta que el éter no sea teñido por el hierro, lo cual se consigue, a lo sumo, con cuatro tratamientos, no teniendo en cuenta que la disolución acuosa tenga color, pues éste procede del titanio que contenga la roca. Al contenido del vaso (B) se le puede quitar el hierro tratándolo en el embudo con agua, si quiere recuperarse el éter, o se lleva a sequedad al baño de maría para eliminarlo, disolviendo el hierro en unas gotas de clorhídrico y precipitándolo con amoníaco para pesarlo en estado de óxido.

La disolución acuosa contenida en el vaso (A) se calienta en el baño de maría para eliminar el éter que contenga, y en ella se pueden precipitar alúmina, titanio, manganeso, etc., por uno de los procedimientos descritos, según la cantidad de manganeso que contenga, y el precipitado después de calcinado y pesado puede fundirse con piro-sulfato para determinar en él el titanio y manganeso por los procedimientos que describiremos posteriormente.

El tratamiento con el éter, que nosotros hemos hecho en el embudo indicado, puede hacerse con gran comodidad en el aparato de Bertiaux (1) que, por sus dobles paredes, permite operar en mejores condiciones, refrigerando, para evitar la evaporación del éter, durante las manipulaciones.

Este procedimiento, que da muy buenos resultados cuando el hierro predomina sobre la alúmina, como en las fundiciones, lo hemos experimentado con alguna roca en que ambos metales estaban próximamente en la misma proporción y aun en unas bauxitas en que, naturalmente, la alúmina predominaba, pues contenían 46,50 por 100 de alúmina y 5,80 por 100 de óxido de hierro. En ellas determinamos el titanio en la disolución acuosa, comprobando que el hierro no había arrastrado nada de este metal. Estas experiencias nos demuestran que el procedimiento es muy exacto cuando se ejecuta en buenas condiciones.

La determinación de la alúmina es, acaso, la que ofrece menos seguridades de exactitud, pues además de venir afectada, al determinarse generalmente por diferencia por los errores cometidos en la determinación de los elementos que la acompañan, su precipitación requiere algunas precauciones que aunque ya he-

(1) A. Holland y L. Bertiaux. *Analyse des métaux par électrolyse*, 1919, pág. 66.

mos indicado, queremos volver a recordar por ser de gran interés observarlas.

Las sales amoniacales deben añadirse en abundancia, sobre todo cuando la roca contenga magnesia en cantidad, para evitar su precipitación. Igualmente en presencia de mucha cal ha de comprobarse que el amoníaco no esté carbonatado, lo que daría lugar a la precipitación de carbonatos que falsearían los resultados obtenidos. Por la misma razón es conveniente no prolongar la ebullición del precipitado que por la exposición prolongada del líquido al aire podría dar lugar a esta carbonatación. Observando estas precauciones fundamentales se evitan, en gran parte, los errores que lleva consigo la determinación de la alúmina.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sociedades.

### SOCIEDAD METALÚRGICA DURO-FELGUERA

El 3 de Abril se reunió la Junta general de accionistas de esta Sociedad dándose lectura a la siguiente memoria:

La situación desfavorable del mercado de carbones al comenzar el ejercicio de 1928 ha ido mejorando gradualmente en el transcurso del mismo; en los dos primeros trimestres las salidas de carbones fueron escasas, aumentando las existencias todos los meses; en el tercer trimestre aumentó la demanda de cribados y granos, aumento que culmina en el cuarto trimestre en que las salidas de aquellas clases fueron superiores a la producción; en carbones menudos, la demanda es escasa en todo el ejercicio y sólo al terminar se acusa una ligera animación en el mercado.

Bajo estas circunstancias, nuestra producción ha sido de 1.065.750 toneladas. Hemos conseguido esta cifra—que en circunstancias más favorables de mercado hubiera llegado fácilmente a 1.200.000 toneladas—perseverando en nuestro sistema de concentración de producción en las minas que nos ha hecho abandonar en el ejercicio las explotaciones de Aramil y Rimadero. Las dificultades para la colocación de menudos nos han llevado a procurar por todos los medios el aumento de producción de cribados y granos, aun a expensas de elevar el precio de coste, desarrollando preferentemente la explotación en zonas en que las capas presentan más dureza, disminuyendo todo lo posible el empleo de explosivos en el arranque y preparando balanzas y planos que disminuyan la altura de caída del carbón en el interior de las minas. Persuadidos de que estas son las normas racionales de la explotación, en relación con las exigencias del mercado, en ellas continuaremos, incrementando a la vez incesantemente el arranque mecánico por descalzadoras y martillos siempre que las condiciones de las capas lo permitan.

La mejora gradual de mercado a que nos hemos referido, es debida, a nuestro juicio, a los beneficiosos resultados que está produciendo la aplicación del *Régimen para la economía del carbón*, decretado el 6 de Agosto de 1927, y de las disposiciones oficiales posteriores; su aplicación es lenta sin duda, como lo exige la complejidad del asunto, pero nos ha permitido ver en el curso de 1928 que, mientras en Inglaterra se cerraban minas y bajaban los precios, en España mejoraba sensiblemente la situación. Cabe esperar aún mayores beneficios del aludido Régimen cuando los productores hulleros

(1) *Sobre el reino mineral y vegetal de España*. Almocari, en la misma *Crestomatía*, núm. 16.

(2) Piedra precios: semejante al rubí, y que se hallaba en los montes de Lisboa, según Plinio (Libro 37, cap. 7.º), y que reluce en la obscuridad (S. Isidoro, *Etimologus*, libro 16).

(3) Piedra judaica, muy conocida de los boticarios. (V. Laguna, *Dioscorida Anosorbeo*, pág. 562-563).

lleguen a la mayor compenetración que conviene a sus intereses y que es consecuencia de la rigurosa aplicación y cumplimiento del espíritu que determina el Estatuto.

En el mercado de hierros se ha apreciado un importante aumento de pedidos, si bien los precios de venta han sido aún inferiores a los de 1927; pero el aumento de producción, que hemos conseguido en todas las fabricaciones, nos ha permitido mantener el progreso iniciado desde hace algunos años en esta importante sección.

El plan de mejoras ha sido emprendido con paso firme, contrastando la seguridad del resultado antes de llevarlas a cabo; el criterio de proceder con esta firmeza ha retrasado la construcción de la nueva batería de hornos de cok, pues hemos querido asegurarnos de la eficiencia de la proyectada, con numerosas pruebas de coquización efectuadas en el extranjero con nuestros carbones.

Idénticas razones han aplazado — probablemente por poco tiempo— la construcción del horno de destilación a baja temperatura. En el curso de este ejercicio tendremos ocasión de ver seguramente en Inglaterra instalaciones industriales en marcha y hemos preferido aprovechar para la nuestra las enseñanzas y experiencias, que de aquéllas se deriven.

A continuación indicamos los progresos y marcha de nuestras instalaciones:

#### MINAS DE CARBÓN

Hemos avanzado las galerías generales de preparación en el nuevo pozo de Mosquera y se han preparado los medios de desagüe y ventilación; la explotación de esta nueva zona, en que las capas tienen un gran rendimiento en cribado y granos, hemos de efectuarla por medio de balanzas verticales y con empleo de aire comprimido en todas sus aplicaciones. Están ya adquiridas las máquinas necesarias para extracción, arranque y servicios auxiliares, y esperamos que estarán funcionando antes de finalizar el ejercicio actual.

En la mina *Nalona* se emplean dos descalzadoras en capas completamente verticales, continuando las pruebas que hacemos en dichas capas en combinación con la casa Flottman; hemos puesto en marcha en esta mina, locomotoras eléctricas de 12 toneladas de peso, construídas en nuestros talleres de Santa Ana, para el transporte de vagones a lavadero.

En el grupo Santa Ana ha aumentado la producción en el pozo Sotón y estamos avanzando las galerías para explotar por esta instalación la zona doble de Generalas.

En las minas del grupo de San Martín, aumenta el número de martillos picadores, pues en este grupo las capas presentan condiciones apropiadas para su empleo.

#### FÁBRICAS

Se ha contratado el material necesario para la depuración eléctrica de los gases del Horno Alto número 1.

Se han comunicado entre sí todos los gasógenos del taller de aceros y se ha provisto a dichos gasógenos de tolvas de alimentación y agitadores Chapman, así como de calderas de llamas perdidas.

El tren trío de vigas ha sido dotado de un nuevo equipo eléctrico que permite trabajar simultáneamente en dos cajas y asegura la marcha del tren.

Se han instalado numerosas máquinas herramientas en todos los talleres de ajuste y calderería, así como nuevos tornos de cilindros de laminación que permitirán activar todos los trabajos de nuevas instalaciones.

Los talleres de fundición y calderería tienen actualmente doble capacidad de producción de la que tenían hace dos años.

#### MINAS DE HIERRO

La explotación fué regular, alcanzándose la producción de 43.800 toneladas que nos proponemos aumentar en el ejercicio próximo.

#### BUQUES DE VAPOR

Se ha adquirido el vapor *Josefita* de 1.000 toneladas de carga para dedicarlo al tráfico del Cantábrico.

La mejora en las condiciones de carga del puerto de Musel permite ahora mejorar los resultados de esta sección, siempre considerada por nuestra Sociedad como auxiliar necesario para la venta de carbones y a la que seguimos dedicando la mayor atención, aumentando la flota en el tonelaje necesario para asegurar la colocación de carbones en los centros de consumo y regular los precios de los fletes.

#### PROPIEDADES Y OBRAS NUEVAS

Estas cuentas muestran en conjunto un aumento de pesetas 266.649,29 por los conceptos siguientes:

	Pesetas.
Adquisición vapor <i>Josefita</i> .....	155.150,00
Pozo de Mosquera.....	467.815,41
Electrificación trenes reversibles.	57.469,60
Nueva batería de hornos de cok..	20.667,25
Depuración eléctrica horno alto núm. 1.....	39.992,10
Gasógenos taller de aceros.....	121.256,47
Taller de laminación núm. 4....	118.858,76
Taller de tubería.....	150.000,00
Laboratorio y control.....	31.262,57
Servicios generales diversos.....	560.688,63
Terrenos y pertenencias.....	69.356,68
	<b>1.792.517,47</b>

A deducir:	
Amortización acordada año anterior.....	1.500.000,00
Otras amortizaciones.....	25.868,18
	<b>1.525.868,18</b>
<b>Aumento líquido.....</b>	<b>266.649,29</b>

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Inmovilizado:	
Propiedades e instalaciones..	81.948.658,14
Obras en curso de ejecución.	2.031.913,35
Piezas fundidas en fábricas..	2.353.994,63
	<b>86.334.566,12</b>
Realizable:	
Almacenes.....	8.735.776,88
Obras de calderería.....	1.067.540,87
Cuentas de fabricación.....	77.832,99
Participaciones en otras Empresas.....	4.160.905,53
Acciones en cartera.....	24.500,00
Valores del Estado.....	762,80
Construcciones taller de Santa Ana.....	78.766,16
	<b>14.146.135,23</b>
Disponible:	
Caja y Bancos.....	10.498.521,62
Efectos a cobrar y negociar..	2.685.262,77
Cuentas corrientes y diversas.....	2.519.728,82
	<b>15.698.513,21</b>
A amortizar:	
Creación obligaciones 1928..	1.320.000,00
Gastos emisión obligaciones 1928.....	252.041,57
	<b>1.572.041,57</b>
<b>TOTAL.....</b>	<b>117.751.256,13</b>

#### PASIVO

No exigible:	
Capital social.....	77.500.000,00
Fondo de reserva.....	3.534.893,34
Fondo de previsión.....	5.193.643,59
	<b>36.228.541,93</b>
Exigible a plazos:	
Obligaciones emisión 1904...	1.095.000,00
Obligaciones emisión 1906...	8.050.000,00
Obligaciones emisión 1928..	12.000.000,00
Obligaciones amortizadas....	237.191,34
Intereses vencidos.....	484.126,93
	<b>21.866.318,27</b>
Exigible:	
Instituciones patronales.....	1.068.442,11
Accionistas: Dividendos activos.....	28.829,53
Devengos a satisfacer.....	1.346.133,20
Proveedores diversos.....	252.787,69
	<b>2.896.192,53</b>
Pérdidas y ganancias:	
Beneficio del ejercicio.....	6.499.950,81
Remanente del año anterior.	460.262,59
	<b>6.960.203,40</b>
<b>TOTAL.....</b>	<b>117.751.256,13</b>

### Sección oficial.

Dirección general de Minas y Combustibles.

PERSONAL

Vacante la plaza de ingeniero jefe del distrito minero de Almería, y no habiéndose presentado petición alguna duran-

te el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 7 del corriente mes,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie, por segunda vez, su provisión entre ingenieros jefes en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a dicha vacante la solicitarán, mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 18 de Abril de 1929. — El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 26 de Abril de 1929.)

Real orden disponiendo se abra concurso entre ayudantes facultativos de Minas, para proveer una plaza vacante en la Representación e Intervención del Estado en las Salinas de Torreveja y La Mata.

Ilmo. Sr.: Debiendo proveerse una plaza de ayudante de Minas en la Representación e Intervención del Estado en las Salinas de Torreveja y La Mata, dotada con el haber anual de 4.000 pesetas,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer:

1.º Que se abra concurso entre ayudantes facultativos de Minas, a fin de proveer la dicha plaza, para lo cual habrán de presentar los que acudan a tal concurso, en el Registro de esa Dirección general, durante el plazo de treinta días, a

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

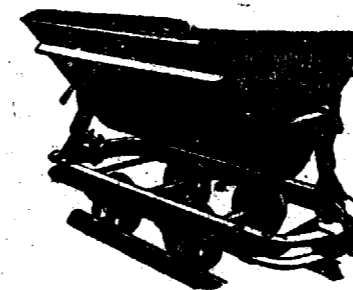
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



BOLETIN  
núm. 638.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Esta disposición permite efectuar sencillamente todas las maniobras necesarias, tales como accionamiento de interruptores con disposición de señales, accionamiento de órganos de regulación (regulador de inducción, regulador

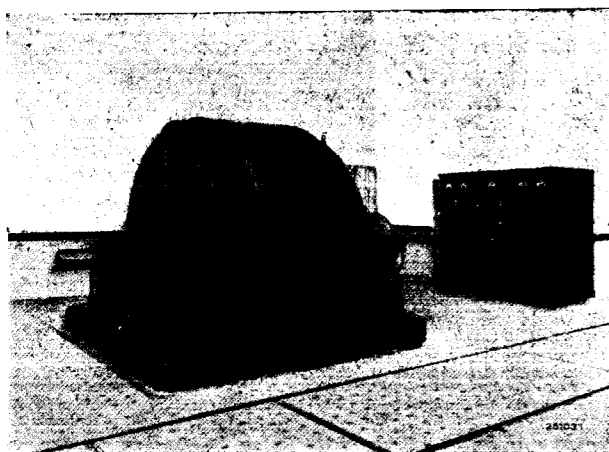


Fig. 4. - Compensador síncrono trifásico, 5.000 kilovatios-amperios 13.080/13.840 voltios, 750 revoluciones por minuto, 50 períodos por segundo.

de tensión y de velocidad, etc., etc.) con señal de la posición final, transmisión de medidas de todos géneros, pudiendo efectuarse la medida al mismo tiempo que la maniobra correspondiente, por ejemplo, regulación de la potencia con medidas simultáneas a distancia, de su valor. Bastan cuatro líneas de accionamiento para efectuar 32 maniobras a distancia y medidas. Una instalación de este género está en construcción para la maniobra de una subestación de rectificadores.

### 2.º MÁQUINAS DE INDUCCIÓN.

La novedad más interesante que señalaremos en este dominio, es la construcción de 5.000 motores trifásicos en jaula de ardilla de una potencia de 0,8 caballos, de un tipo especial, suministrados a los Establecimientos Michelin & Co., de Clermont-Ferrand. Estos motores en cuyas protecciones laterales que contienen los cojinetes está adosado un compresor, sirven para hinchar neumáticos de automóviles. La casa Michelin exigía que el motor forme el bastidor de un grupo transportable. La carcasa del motor reposa sobre un eje provisto de dos ruedas y ha sido previsto para recibir dos varas a manera de parihuela para el transporte. Una pequeña muleta sirve de punto de apoyo, bajo el compresor de pistón.

En el curso del año pasado nuestra fábrica ha construído también un cierto número de grupos de regulación, unos destinados a la regulación de velocidad de grandes motores asíncronos; otros formando parte de grupos convertidores para el acoplamiento de redes.

Dos grupos de regulación se han instalado en la Gran central de Mannheim, para la regulación hiposíncrona de la velocidad de 11 por 100, de dos motores asíncronos de 720 caballos cada uno. Estos motores accionan las bombas de alimentación de las calderas a alta presión de esta central. La regulación de la velocidad se hace, para la primera vez, automáticamente desplazando el anillo portaescobillas de un pequeño convertidor de frecuencia adosado al motor de las bombas. El desplazamiento de las escobillas está accionado por un regulador de aceite baja presión Askaniá.

En la primera de las cuatro estaciones de bombas previstas para el agotamiento del Zuidersee, los tres motores de las bombas, de 1.000 caballos cada uno, están provistos de grupos de regulación. Estos últimos permiten regular la velocidad de los motores de 12 por 100 por debajo del sincronismo a 18 por 100 por encima del sincronismo, para tener en cuenta las variaciones entre 4,55 y 7,45 metros de altura de impulsión.

La Klöcknerwerke A. G. de Haspe ha pedido un motor de laminación de 12 polos, de 2.000 caballos, destinado al accionamiento de un tren de tochos; este motor está regulado entre 600 y 448 revoluciones por minuto, por medio de un grupo Scherbius que comprende una máquina de colector trifásico con motor de accionamiento de 300 kilovatios, dos excitadores trifásicos con motores de accionamiento, así como un convertidor de frecuencia, montado en la prolongación del árbol del motor de laminación.

Nuestra fábrica ha recibido de la Sociedad Metalúrgica de Tierras Rojas de Esch (Luxemburgo), el pedido de un grupo convertidor de frecuencia para el acoplamiento elástico de la red a 50 períodos por segundo de esta Sociedad, con la red a 42,5 períodos por segundo de las Fábricas de Acero Reunidas Burbach-Esch Dudelingen. Este grupo comprende una máquina síncrona de 4.250 kilovatios-amperios conectada sobre la red a 42,5 períodos por segundo, una máquina asíncrona de 4.750 kilovatios amperios conectada sobre la red a 50 períodos por segundo, así como una máquina trifásica del colector, con grupo de excitación doble separado, y convertidor de frecuencia directamente adosado. El grupo debe permitir la transmisión de una potencia constante regulable a voluntad entre 0 y 4.000 kilovatios amperios en los dos sentidos, independientemente de las fluctuaciones de frecuencia de las redes; la transmisión de una potencia en uno u otro sentido de las fluctuaciones de frecuencia de una u otra red; en fin, la regulación a potencia nula durante una cierta relación de frecuencia fijada y la regulación de la potencia a transmitir por el grupo en función de las fluctuaciones de una u otra de las frecuencias, fuera de esta relación determinada.

(Se continuará.)

contar desde el siguiente al de la publicación de esta Real orden en la *Gaceta de Madrid*, además de la correspondiente solicitud dirigida a V. I.: la cédula personal corriente, certificación de nacimiento legalizada en su caso; título o títulos profesionales expedidos por el Ministerio de Fomento, o, en su defecto, testimonio notarial por exhibición de los mismos o justificante de haber satisfecho los derechos correspondientes a su expedición, y, por último, los certificados comprobantes de los méritos y servicios del concursante, debidamente reintegrados por timbre. Serán considerados como preferentes los méritos contraídos y los servicios prestados, dentro de la especialidad, a la Hacienda pública, y en igualdad de circunstancias, el menor número de años de edad.

2.º Por esa Dirección general, y en los diez días siguientes a la terminación del plazo del concurso de que se trata, se elevará a este Ministerio el respectivo expediente, con la propuesta en terna que proceda.

De Real orden lo digo a V. I. para los efectos consiguientes. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 25 de Abril de 1929. — Calvo Sotelo. — Señor director general de Propiedades y Contribución territorial. (*Gaceta* del 28 de Abril de 1929.)

## Variedades.

La actividad de la industria mineral en 1928. — El *Engineering and Mining Journal* del 19 de Enero está casi enteramente consagrado al examen de la situación de la indus-

tria minera por distintos especialistas. Uno de los sucesos dignos de señalarse ha sido la elección a la presidencia de los Estados Unidos de M. Hoover, cuya actividad se ha desarrollado en gran parte en esta rama de la industria.

La producción en 1928 ha sido, en general, superior a la del año precedente; para el cobre el aumento fué de un 15,5 por 100. El valor de la plata se ha estabilizado después del pánico creado en 1926 por el Gobierno de la India a consecuencia de su decisión de adoptar el patrón oro.

La producción de platino ha sobrepasado al consumo y el abaratamiento del precio más bien ha influido en la disminución del consumo, debido a ser considerado este metal como de alto lujo. A consecuencia de la intervención del Estado, los nitratos de Chile están actualmente en lucha con los nitratos sintéticos y su extracción ha tomado, en 1928, nuevo incremento.

Las minas de potasa tienen un gran porvenir, habiéndose aumentado considerablemente el consumo de estas sales, especialmente en los Estados Unidos.

El estudio en el que se resumen los progresos efectuados en el tratamiento de los minerales termina por el examen de los yacimientos desde el punto de vista de su situación geográfica.

La situación del mercado del cobre. — Según una comunicación de la Asociación de Exportadores de cobre de los Estados Unidos, la producción americana y las entregas en 1928 vienen expresadas por las cifras siguientes:

	Producción por mes.	Entregas por mes.
Primer trimestre.	125.000 toneladas.	128.200 toneladas.
Segundo —	127.000 —	137.200 —
Tercer —	138.500 —	141.000 —
Cuarto —	150.600 —	146.300 —

Para los tres primeros meses del año corriente, las entregas han sido de 158.000 toneladas por mes, acusando un aumento de 23 por 100 sobre el primer trimestre de 1928.

A final del mes de Marzo, los *stocks* de cobre refinado se elevan a 52.968 toneladas, en disminución de 2.245 sobre el mes de Febrero. Estos *stocks* eran de 87.292 toneladas en 31 de Marzo de 1928.

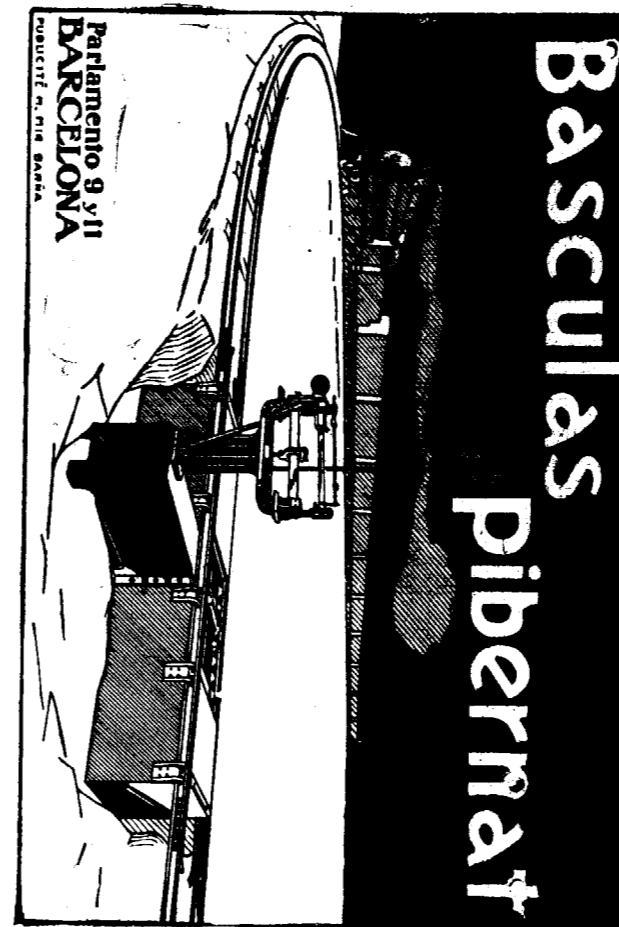
Las compras a plazo llegaron en un momento a 460.000 toneladas.

La reducción del precio fué primero un efecto de la especulación sobre los mercados de Europa, y se acentuó por las reventas de Europa sobre los mercados americanos, debilitando la confianza y haciendo cesar la demanda.

Sin embargo, la Asociación espera que, en un corto plazo, el mercado volverá a una situación normal, y la confianza y estabilidad serán restablecidas.

Método rápido y preciso para determinar el azufre en los carbones. — Este método estudiado por M. O. Hackel ha sido descrito en el *Chemiker Zeitung* del 1.º de Diciembre. El autor lo propone en sustitución del que está basado en la oxidación por el bromo, teniendo en cuenta los resultados demasiado débiles obtenidos en el caso de carbones muy ricos en azufre: este error puede llegar en algunas ocasiones a más de un 1 por 100.

El nuevo método consiste en calentar, en un crisol de hierro, el carbón pulverizado, con ocho veces su peso de una mezcla por partes iguales de carbonato de sosa anhidro y de permanganato potásico. El producto de la fusión se trata por agua para disolver los sulfatos alcalinos formados y en este líquido se precipitan con cloruro bórico. El autor indica con





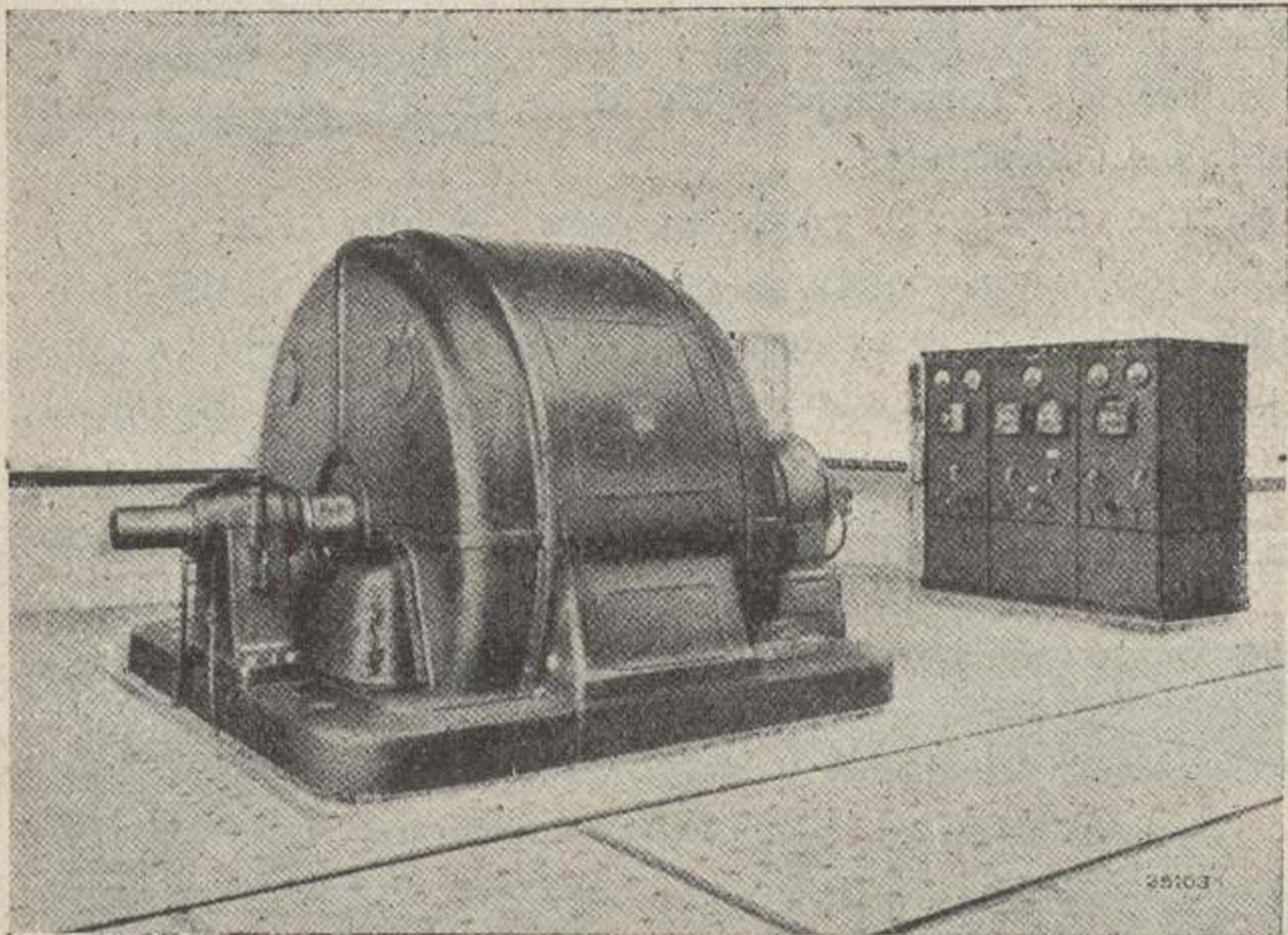


Fig. 4.<sup>a</sup>— Compensador síncrono trifásico, 5.000 kilovatio-ampieros  
13.080/13.840 voltios, 750 revoluciones por minuto, 50 periodos por  
segundo.

detalle las precauciones que hay que tomar para ejecutar correctamente esta determinación.

#### Progresos de la explotación de las minas de Alsacia.

—Nuevas instalaciones están previstas en Alsacia para llevar de 3.600.000 a 8.000.000 de toneladas la capacidad de producción de las minas de potasa. Una nueva fábrica, la quinta, será puesta en marcha este año, habiéndose comenzado la construcción de otra.

Las minas *Kali Sainte-Thérèse* están construyendo tres nuevos pozos en Ungersheim y Ensisheim; finalmente, la fábrica de bromo de esta última localidad va a ser ampliada para una producción doble.

**Acero al manganeso: sus aplicaciones.**—El acero al manganeso contiene alrededor de 1,10 por 100 de carbono y 12 a 14 por 100 de manganeso. Posee propiedades muy notables, especialmente una gran resistencia al desgaste, acompañada de una tenacidad extraordinaria. Las piezas fabricadas con este acero pueden experimentar los choques más violentos e importantes deformaciones sin temor a la ruptura.

En los aparatos de quebrantado, de cribado y otros que utilizan el acero al manganeso, los choques repetidos producen un temple especial. Este efecto es tanto más acentuado cuanto el trabajo es más duro, de suerte que el acero al manganeso, lejos de resentirse por aquél, mejora sus cualidades. A causa de su estructura homogénea las piezas trabajadas hasta el límite extremo de su resistencia mecánica. Hay una diferencia esencial con las fundiciones templadas y los aceros cementados que, aunque más duros en la superficie, ofrecen una resistencia muy débil cuando desaparece la capa externa endurecida.

El acero al manganeso encuentra también aplicaciones muy útiles en la industria de la gasificación, en las instalaciones de cribado, trómeles, etc.

**La neutralización de las aguas ácidas procedentes de las minas de carbón.**—A petición de los servicios sanitarios de los Estados Unidos, el Departamento de Minas ha comenzado las investigaciones sobre las causas de la acidez de las aguas que brotan en las minas en explotación o abandonadas, y sobre los medios de neutralizar esta acidez, cuando a consecuencia del gran volumen de agua ácida, o de su gran acidez, ésta puede ser perjudicial; sobre todo, si varias minas vecinas envían estas aguas a un mismo curso. El resultado de estas investigaciones se reseña en el *Journal of the Franklin Institute* de Noviembre último.

El agua que brota en las proximidades de los frentes de trabajo, es casi siempre alcalina o muy débilmente ácida, a causa de la presencia de bicarbonatos. Al contrario, la que surge en labores antiguas o completamente abandonadas es casi siempre ácida, y tanto más cuanto el trabajo hace más tiempo que ha sido abandonado.

De los estériles, tanto en las escombreras, como en el interior de la mina, es de donde procede la acidez, a consecuencia de la oxidación por el aire de los compuestos sulfurados, la piritita de hierro, generalmente, que contienen. Si los estériles se dejan en el interior de la mina, en un lugar seco, sin renovación del aire, se reduce al mínimo la formación de ácido; de ahí la recomendación, siempre que sea posible, de utilizar estos estériles en el relleno y de tabicar la parte rellenada.

Aunque la roca de la caja sea caliza, el agua que circula por ella puede ser ácida, porque, al cabo de poco tiempo, la superficie de esta caliza, por la que discurre el agua, se recubre de una capa de óxido de hierro que impide la acción disolvente del agua sobre ella.

En las minas abandonadas, parece que con bastante rapidez se establece un régimen que mantiene la acidez constante: esto suele acontecer al cabo de cuarenta y cinco años. Por otra parte, esta acidez es casi tan elevada como la de las aguas de las minas vecinas en plena explotación.

Las aguas se neutralizan fácilmente, sea con creta o con cal, pero el problema resuelto técnicamente, está lejos de serlo desde el punto de vista económico. Cuando se trata de trabajos abandonados el murado de las labores es la única solución desde el punto de vista técnico y económico, aunque el procedimiento es un poco incierto, pues su uso, relativamente reciente, no ha sido sancionado por la experiencia. Sin embargo, hasta el presente, siempre que el taponado haya sido bien ejecutado, se traduce en un mejoramiento de las aguas que casi siempre se han podido utilizar en usos corrientes y en ocasiones han llegado a reunir condiciones de potabilidad.

**El empleo del acero inoxidable en la industria del ácido nítrico sintético.**—Los aceros inoxidables no resisten a la acción del ácido nítrico ordinario, impuro, que se obtiene partiendo del nitrato de Chile como materia prima, porque este nitrato contiene cloruros, bromuros y yoduros que dan nacimiento a los ácidos correspondientes, los que atacan al cromo del acero inoxidable; pero no sucede lo mismo con el ácido nítrico, puro, obtenido por los procedimientos modernos de fabricación, a partir del amoníaco sintético.

El acero inoxidable puede, por tanto, servir para la fabricación de bidones, recipientes, torres de absorción destinadas a fabricar, contener y transportar este ácido. Sin embargo, el hierro inoxidable debe satisfacer ciertas condiciones físicas y químicas para que su resistencia sea máxima, según el uso que se haga de este acero. En el *Chemical and Metallurgical Engineering*, de Diciembre, M. Walter y M. Mitchell indican cuáles son estas condiciones.

El tanto por ciento en cromo determina la resistencia al ácido. El acero con el 14 por 100 de dicho metal resiste al ácido concentrado pero no al diluido; con el 16 por 100 de cromo resiste en frío al ácido de todas concentraciones, siendo poco atacado en caliente. Prácticamente se llega hasta el 17 por 100, pues del 19 al 20 por 100 el acero es muy difícil de trabajar.

La cantidad de carbono debe ser inferior a 0,12 por 100; corrientemente es de 0,10 por 100.

La ley en silicio debe ser de 1,10 por 100 para las chapas y tubos; y la de manganeso de 0,3 a 0,4 por 100, y en todo caso, inferior a 0,5 por 100.

La influencia del níquel ha sido muy discutida; no se debe bajar del 0,4 por 100, y en el acero con 18 por 100 de cromo, es preciso que la ley en níquel sea de 8 por 100, si el acero ha de servir para recipientes soldados.

**Personal.**—Se destina a la Escuela de Capataces de Minas de Mieres a los ingenieros terceros D. Vicente Solano Polanco y D. Francisco Menéndez y Menéndez.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**DESEAMOS oferta para alternador usado, buen estado, corriente alterna trifásica, accionamiento por correa.**

Dirigir ofertas:

«Hulleras de San Cebrián», S. A.  
Rodríguez Arias, núm. 8. — BILBAO

## METALES

Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de

**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**CARBONYLE** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** - Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Rentería (Gulpúzcoa).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Las oscilaciones en las cotizaciones del cobre no son tan grandes, pareciendo que este metal va entrando en la normalidad. Los altos precios registrados en las semanas anteriores sólo tienen su justificación en la gran inflación de las ventas a plazos, no estando justificados por un gran desnivel entre la producción y la demanda.

En Londres se cotiza el *standard*, a £ 75.5.0 al contado y de £ 74.15 a £ 74.17 a tres meses. Las clases refinadas también experimentan una pequeña baja, cotizándose el *best selected*, a £ 78.15.0; el electrolítico, a £ 83.0.0; barras para alambre, a £ 84, y chapas, a £ 112.

**Estaño.**—El mercado del estaño está pasando por momentos difíciles, pues aunque los *stocks* ingleses han disminuido, la producción de los Estados malayos es cada vez mayor. Por otra parte los precios se resenten también por la pequeña demanda.

En Londres se cotiza de £ 199 a £ 199.2.1 al contado y a £ 199.5.0 a tres meses.

**Plomo.**—Las cotizaciones de este metal están algo más flojas, pues siendo abundantes los *stocks*, los consumidores limitan sus pedidos.

En Londres se ha cotizado a £ 24.7.6 al contado y a £ 24.2.1 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc presenta buen aspecto, estando anunciada la reunión de los productores europeos que tendrá lugar en Bruselas con objeto de cambiar impresiones sobre el efecto producido por el acuerdo de reducir la producción.

En Londres se cotiza a £ 27.0.0 al contado y a £ 27.16.0 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata no ha experimentado variación, cotizándose a 25 <sup>13</sup>/<sub>16</sub> en ambas posiciones.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 10 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 52 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—De 92 a 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 a £ 39. Crudo, £ 33. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 30 s. a 30 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 34 chelines por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 2 1/2 d. a 3 s. 3 p. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 10 1/4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/2 peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 1/4 chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (26 de Abril), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 75. 5.0
— Electrolítico	83. 0.0
— Best selected	78 15.0
Estañ.—Estrechos, lingotes, al contado	189. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	187 10.0
— — — barritas	189.10.0
Plomo español	24. 7.6
Plata (Cotización por onza)	pen. 25 12/16
Sulfato de cobre	£ 80. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 a 48
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 48 a 47
Cortadillos para clavo	De 48 a 52

	Pesetas por 100 kilogramos.
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 56
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 160 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 160 a 240 id.	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 301 a 600 X 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m)	
Cribado (de 80 a 50 m/m)	
Galleta ó granadillo (de 60 a 25 m/m)	31 —
Avellana (de 25 a 15 m/m)	
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m)	
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m)	
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m)	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroyá.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 13/20	112,50 —
Idem 14/16	104,00 —
Idem 10/12	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	690,00 —
Idem de sosa, 15/16	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	1.000,00 —
Idem id. id. menudos	980,00 —
Idem de hierro	120,00 —
Superfosfatos 13/20	110,00 —
Idem 13/15	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: Unión Hispánica para obras de Ingeniería.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: El cártel de la potasa.—Composición para soldar el aluminio con el mismo metal o con otros.—Consorcio del plomo en España.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### UNIÓN HISPÁNICA PARA OBRAS DE INGENIERÍA (1)

Discurso del Sr. Novo y F. Chicarro.

«Hace poco más de un año tuve el honor de exponer ante la Junta general de la Asociación de Ingenieros de Minas un proyecto que, aunque modesto, a mi juicio tiene una de las condiciones que todos reclaman para los actos de aproximación entre los países de nuestra raza, hoy más que nunca necesarias, o sea la eficacia, el carácter práctico, la inmediata aplicación económica; plan cuyo desarrollo cortaron circunstancias tristes de familia y tras larga demora puedo hoy plantear con mayor amplitud.

En este punto debo, ante todo, hacer justicia al ilustre representante de la República del Uruguay, Excmo. Sr. D. Benjamín Fernández Medina, cuya es la idea al par que mía, pues si bien es cierto que yo acudí a consultársela no hace mucho, él, que también la había concebido, acertó a sintetizarla de modo que para exponerla aquí apenas tengo que variar concepto de los que me dijo.

Aparte de este diplomático tan identificado con nuestro vivir y más celoso de nuestro patrimonio histórico y literario que muchos españoles, he consultado mi proyecto con varias personas eminentes en distintas ramas de la ingeniería, todas las cuales apoyan la suma conveniencia de su inmediata realización.

Para que se comprenda el carácter y desarrollo del plan a que me refiero, examinaré como antecedente, de modo muy somero y no riguroso, las dificultades con que muchas veces tropiezan los trabajos de ingeniería en los países hispánicos. Sábese que caracterizan a esas naciones (con las diferencias que implican las de latitud, topografía y situación geográfica) extensa superficie, incalculable riqueza y enorme afán de progreso y de prosperidad económica. Para atender al desarrollo de los dos últimos factores necesitan contar, a causa de su escasa población relativa con el trabajo extranjero, y éste en general no acude a realizar obras de interés nacional, en el estricto sentido de la palabra,

sino, naturalmente, aquellas que si bien de rechazo benefician al país, se ajustan en primer lugar a los intereses de la empresa que las realiza.

Sírvanos de ejemplo extremo el caso de un yacimiento petrolífero. Una vez descubierto y asegurada su posesión, la empresa, casi siempre yanqui o inglesa y siempre en definitiva perteneciente a uno de los dos grandes grupos que se divide el mercado mundial, la Royal Dutch (llámese Shell, llámese Almirantazgo) y la Standard Oil, acuden a abrir caminos, formar poblados, habilitar puertos, canalizar ríos; en suma, una serie de obras beneficiosas en sí, pero que no responden a lo que hubiera sido plan general de la nación donde el yacimiento radica. Sin olvidar que la poderosa empresa siempre está dispuesta a pedir la intervención, más o menos enérgica, de la Metrópoli en cuanto cree hollado su derecho por cualquier defensa de carácter nacionalista, aunque sea la más legítima, a la que siempre puede darse carácter de violenta.

Muy distinto es el caso cuando un Gobierno solicita el servicio de técnicos extranjeros, pero para alcanzarlo ha de optar entre pedir el personal a una empresa que ningún interés tiene en atender la demanda, o en solicitarlo de modo oficial de otro Gobierno, y aun en ese caso el encargo suele quedar sumido en la mayor vaguedad, como pasa con lo que afecta a todos y a ninguno. En definitiva, muchas veces tiene que aceptar un técnico cualquiera de cuya capacidad y condiciones personales nadie responde.

Existe otro aspecto más grave y que se da siempre que el proyecto en marcha suponga la inversión de unos cuantos millones, y es que el aspecto técnico engrana con el económico, y entonces la garantía es aún más oscura, pues no se sabe dónde acaban las características necesarias para su perfecta ejecución y dónde empiezan las marrullerías del capitalismo, atento no siempre a ganar con la buena terminación de la obra, sino muchas veces con las incidencias de su desarrollo. En suma, el contratante tiene que aceptar obras no terminadas o en malas condiciones, después de haber invertido enormes sumas y, lo que es peor, el tiempo que nunca se recupera. Desarrolladas las obras de ingeniería, venciendo estas dificultades se originan muchos males, algunos tan recientes en nuestra patria, que no podemos olvidarlos; tales como dejar la red de comunicaciones ya en manos de intereses particulares, desligados en absoluto del nacional; o, ya como antes dije, en las de fuertes empresas, fines demasiado concretos y respaldados en Gobiernos que persiguen también determinados objetos.

No es tampoco todo lo frecuente que debiera ser la cooperación de capitales entre unos países y otros, y lo mismo ocurre con el personal, cuando fácilmente se comprende que en todas esas naciones hay hombres muy capacitados, eminentes en su especialidad, desconocidos en las otras, y que pudieran emplear su energía en cualquiera de ellas.

Esto sentado, conviene recordar que si es tan escasa la cooperación entre los diversos países hispano-americanos, aún es mucho mayor, incomparablemente

(1) Discursos pronunciados por el Excmo. Sr. D. Pedro Novo y F. Chicarro, Excmo. Sr. Ministro del Uruguay y Excmo. Sr. Ministro de Fomento, el día 8 de Abril en la Real Academia de Ciencias. (Tomados taquígraficamente.)

mayor, el apartamiento que tiene con respecto a España. Es triste verdad que desde la emancipación de esos antiguos reinos españoles de Ultramar, nuestra vida se desligó de la de allí y que sólo ahora empezamos a rectificar el error. El público español suele ignorar hasta la geografía política y la historia moderna de esas naciones, e inversamente allí, en el terreno cultural, las investigaciones de modernos naturalistas extranjeros han hecho olvidar las de los nuestros, indiscutibles en prioridad y superiores en magnitud y mérito si se tiene en cuenta la época en que las realizaron. La moderna arquitectura empaña o arrinconna la maravillosa que llevamos o que allí supimos inspirar; obras al parecer grandiosas y muchas veces en realidad efímeras obscurecen aquellas otras sólidas, perennes, inconcebibles; los primeros caminos y construcciones modelo y guía de todo lo que fué tras nuestras huellas. De la perfección del trabajo español responde, por ejemplo, el mapa de América del Sur de 1796 basado en los trabajos de Oyarbide de 1777, notable por la perfección gráfica, y en cuanto a la técnica responde de ella el hecho de que cuando en 1913 lo utilizaron para rectificar los límites entre el Brasil y los países contiguos, apenas hubo que modificar en él nada; advirtiéndose que en el siglo XVIII se hizo precisamente para deslindar las posesiones de Portugal de las de España.

No es maravilla, pues está comprobado que ya el capitán Cook se valió en sus navegaciones de cartas y diarios de nuestros hidrógrafos y navegantes y que muchos mapas de América que durante todo el siglo XIX han pasado por ingleses, lo son en la factura, pero reproducción casi exacta de los antiguos nuestros. Mas en esto como en todo nos han faltado el amor a nuestra propia historia y el afán patriótico de propaganda. Por eso es tan laudable el propósito del Instituto Geográfico de ir reemplazando en las escuelas muchos mapas extranjeros de la Península con otros hechos en este centro, y ahora que nuestra cartografía está a la altura de las más adelantadas, es más generoso su propósito de que podamos contar con mapas españoles de América, y como quien ha visto, puedo hablar de la hermosa edición que prepara del mapa de la República mejicana, verdadero modelo en su género.

El desconocimiento de nuestra labor en este aspecto geográfico se debe a que en un principio los españoles ocultaron sus trabajos geográficos para que no los aprovecharan los extranjeros, y luego cuando España mandó las exploraciones científicas gastó en ellas dinero y energías, pero perdió el resultado por no darlas publicidad. Fenómeno que se ha repetido desde la famosa expedición de Malaspina cuyos datos publicó mi padre, casi un siglo después, hasta la última expedición al Pacífico en 1860 que ahora publica el ilustre P. Barreiro, de esta Academia.

Y que no son disquisiciones teóricas nuestros trabajos, lo prueban, por ejemplo, en lo que se refiere a minería, el que el millonario Patiño, llamado en el Plata «Rey del estaño», declare deber la riqueza que consiguió con esa clase de yacimiento a haberse guiado,

para sus primeras investigaciones, de los libros españoles que de ello trataban.

¿Qué más? En las obras públicas hace poco, en Venezuela, el activo presidente, general Gómez, decidió hacer la carretera a la frontera de Colombia al pie de los Andes, y para ello contrató aquél país a dos ingenieros ingleses que les recomendó el británico por sus notables trabajos en la zona montañosa de la India (creo que en el Nepal, en la vertiente Sur del Himalaya). Ambos, después de largo estudio en el terreno, declararon que no se atrevían a proyectar obra que juzgaban impracticable, y entonces el Gobierno venezolano, luego de pagarles bien largamente, los despidió; pero el presidente Gómez ordenó, en vista de esto, que se estudiaran los antiguos caminos de carro que habían hecho los españoles (ya perdidos por largo abandono), y en efecto, siguiéndolos construyeron la magnífica carretera, ya terminada, soberbia obra de ingeniería que honra a aquél país, pero que también honra a los que se atrevieron a hacer su primitivo trazado. Es harto conocido de todos el curioso caso del puerto de Manila, donde la Naturaleza se encargó demasiado violentamente, de deslindar obras antiguas de modernas. Respecto a Cuba, una de las tachas que nos han puesto los extranjeros (y con sobrada razón, en el aspecto administrativo), es que no hubiéramos hecho el ferrocarril longitudinal de la Isla, pero conviene recordar, porque es justo, que cuando lo hicieron los americanos, los bastó replantear los planos que habían hecho los ingenieros españoles con la esperanza de que nuestro Gobierno se decidiera algún día a ejecutar la obra.

Y, sin embargo, dejamos que en América, detrás de cada cátedra, de cada libro, de cada edificio, de cada proyecto hay un hombre inglés, alemán, francés, americano, rarísimamente vez español, al lado de esto, braceros, cargadores, criados, modestos comerciantes españoles que en la obra aunque enorme que a su manera realizan, muestran, al par que nuestra increíble desidia para ocupar los puestos que el destino nos señala, asombrosa facultad de adaptación y de capacidad para toda empresa.

Es en suma el proceso inverso de la epopeya española: entonces unos cuantos de los nuestros lo dirigían todo; llevaban la fuerza espiritual y encauzaban la material de la naturaleza o del indígena; hoy miles y miles de nuestros emigrantes ponen sus brazos al servicio de inteligencias extrañas.

Entre otros males, se deriva de aquí uno positivo para nuestro prestigio, cual es el hábito de ver siempre al español en puesto humilde; por esta misma causa se da injustamente sentido despectivo a la palabra «gallego», no ya en América, sino aquí, en nuestro suelo, en la propia Andalucía, por la razón de que lo mismo el pueblo de Buenos Aires, que el de Sevilla, que ve que el gallego siempre industrioso, ocupado en humildes labores, no puede admirar las grandes figuras de su raza. Este factor, al parecer mínimo, puramente espiritual, influye también desfavorablemente en el concepto que forman de nosotros los súbditos de otros países que en América viven: el inglés, el eterno inglés

de las minas que va a dirigir las o administrarlas, el alemán de los mil negocios, el norteamericano con su afán de dominador económico del continente y el francés, siempre bien acogido por la consabida aureola de libertador del pensamiento humano.

Amante de nuestra historia leo con afán lo que tiene de más grande; la Descubierta y Colonización del hemisferio occidental, y cada día me persuado más de que no dominó en la empresa propósito imperialista en el sentido que hoy suele dársele. Hubo afán de enriquecerse, sí, pero creando; de ganar fama, pero educando los espíritus, de formarse aquí el mayorazgo, pero fundando antes la ciudad allí; en suma, de aprovechar en beneficio propio, pero en el más inmediato de aquellas tierras ultramarinas y, en el general, de la Humanidad, la energía e inteligencia de los que allí acudieron. Se sabe que fué obra nacional, colectiva y que la distinguió la labor improba en toda clase de empresas durante varios siglos, primero, de los que fueron de España; después, de los nacidos allí, que continuaron la inmensa labor. Cualquier intento para reanudar esa colaboración interrumpida será también en cierto modo continuar la labor primordial de la raza; la que parece impuesta por mandato de Dios.

Pero para cualquier obra de conjunto, es primera condición el mutuo conocimiento, y este es precisamente el que nos falta. La ignorancia que suelen tener las naciones hispánicas de nuestras instituciones científicas e industriales, sólo puede compararse con la que nosotros tenemos de las suyas. Así se repiten a menudo casos como el siguiente: Un hombre distinguido en estudios geodésicos de una de las repúblicas aquéllas, conoció a otro no menos ilustre de nuestro país, en igual clase de disciplinas, durante el Congreso de Cambridge (en Junio del año pasado). Allí tuvo ocasión de advertir, no sólo el valer de su nuevo conocido, sino la deferencia que sabios e instituciones inglesas mostraban a los de España (deferencia cada día más marcada, notable en Cambridge y antes en Praga, y que se acentúa de los últimos grandes Congresos celebrados en Madrid). Pues bien, aquél geodesta mostró deseo de conocer nuestra organización, y dijo que pediría a su Gobierno que le enviase a esta corte. Al cabo de un año no ha dado señales de vida, como es lógico, pues todas las administraciones del mundo funcionan con la misma inevitable lentitud derivada de la falta de interés directo.

Otras veces se trata de iniciativa aislada de un Gobierno que tampoco suele conseguir nada práctico; por ejemplo, lo ocurrido hace poco cuando el Gobierno de otra república solicitó que fueran geólogos españoles a estudiar su territorio, en compañía de los nacionales. Naturalmente, la idea encontró aquí algo más que buena acogida: se estudió con cariño y todos de acuerdo en contribuir a su realización..., tampoco se llegó a nada práctico. ¿Por qué? Porque no había nadie que estuviere interesado directamente, ni persona ni entidad que supiese que le afectaba el encargo y que tenía que responder de su ejecución.

No es posible dejar que las cosas continúen en este

estado, y que siempre dependa de conocimiento casual, de vago proyecto, de iniciativa aislada, lo poco o mucho que pudiera hacer España dentro del radio de nuestra actividad, de acuerdo con las naciones de la América española. Sería utópica pretensión sostener que una primera iniciativa fuese a resolver tan importante asunto; por eso no se trata de proponer la solución, sino simplemente un principio de ella, un modesto intento de recoger esa serie de aspiraciones a intereses que acabo de enumerar, para que no se pierda ninguno; crear una entidad receptora de cada demanda y que para atenderla pueda en cada caso, si no resolverla siempre, al menos estudiarla con detenimiento e interés.

Pero para ello, lo primero, como antes dije, es el conocimiento, y es preciso que no nos retrasemos demasiado. Ninguna ocasión tan propicia como la que nos brindan las próximas Exposiciones de Sevilla y Barcelona, donde acudirán muchos técnicos de allí, a los que interesará cuanto a su profesión se refiera, y el primer paso en el sentido que preconizo será invitarlos a que visiten nuestras obras públicas, saltos de agua, astilleros y minas principales. El resultado habría de ser muy superior al que diera la visita esporádica, al azar y, sobre todo, eventual. El propósito de los organizadores de las Exposiciones no puede limitarse a mostrar el actual progreso de nuestro país, ni agasajar a los que nos visiten, sino procurar que nazcan mil iniciativas a favor del mutuo conocimiento. Una de ellas puede ser la que voy a exponer, pero antes diré que conviene que en lo sucesivo se atraiga a los hispanos de los diversos países a nuestras Escuelas de Ingenieros, de acuerdo con el espíritu que anima el grandioso plan de la Ciudad Universitaria que debemos a nuestro patriota Soberano. Para ello habrá que crear en nuestras Escuelas cursos de ampliación y aplicación; ordenar la concesión de becas en tal sentido; en suma, tejer una red de intereses científicos e industriales, que en ningún otro aspecto de la vida coinciden tanto ni pueden desarrollarse con tanta rapidez como en el estudio de las obras de ingeniería.

Para ir realizando este plan, primero de relación y acercamiento, y en seguida de carácter más práctico, hemos imaginado constituir una entidad encargada de proponer a aquellos Gobiernos el estudio y ejecución de las obras de ingeniería, y en colaboración los técnicos de aquí con los de allá, denominada Unión Hispánica para Obras de Ingeniería, cuyos propósitos os voy a exponer:

La Unión tendrá secciones de distintas especialidades, un Consejo directivo compuesto por un técnico de cada una de esas secciones y un presidente que se designará con arreglo a su constitución o Reglamento. Una vez constituida lo comunicará a los diversos Gobiernos y esperará el encargo de las obras que crean oportuno encargarle. Tengo la certidumbre de que, sabiendo que pueden servirlos en excelentes condiciones, al menos de seriedad, no vacilarán en emprender muchas obras, acerca de las cuales vacilan hoy dadas las circunstancias que antes he enumerado.

Solicitada la Unión por un Gobierno u otra entidad

para cualquier obra o plan de trabajo, lo estudiará en ella primero el Consejo directivo y después la Sección correspondiente; pero nótese esto bien: *siempre desde el punto de vista técnico sin mezclar el industrial*, es decir, como si se tratara de una obra por administración para el Estado.

Al mismo tiempo podría calcular ya la Unión poco más o menos el personal necesario, su retribución y gastos, como asimismo los individuos que habrían de realizar el proyecto. Una vez enviado a las entidades contratantes, y aprobado, procedería a la elección de personal en la forma que luego diré. Solamente cuando lo indicara el Gobierno o entidad interesada, se estudiará primero el aspecto económico del asunto en el que, naturalmente, y en tercer término, intervendrán los factores que siempre juegan en estos asuntos mundiales: la Banca o las Empresas capitalistas de España o extranjeras, pues hoy en todo el mundo, por solidaridad o necesidad, se enlazan los capitales de todos los países.

Para el aspecto industrial, es decir, para los factores de orden material en España, podría intervenir, por ejemplo, la Federación de Industrias, así como para el aspecto económico pudiera contarse con el Consorcio Bancario o, tal vez mejor, dada su misión especial, con el Banco Exterior, ambas instituciones prácticas iniciativas del actual Gobierno.

De esta forma conocería siempre la Empresa contratante, con gran aproximación, el coste de la obra que se iba a ejecutar sin ninguna otra consideración que las de carácter técnico, sin que influyera el aspecto industrial que, como dije antes, cuando se involucra con el técnico, produce grandes males. Una vez fijadas las condiciones técnicas, podría contratar la parte económica con absoluta libertad y conocimiento de causa.

Si las ventajas son notorias en lo que se refiere al personal, por lo pronto la entidad contratante tendría, respecto de él, la máxima garantía posible, aparte de la intervención superior del Consejo de la Unión, que por sí sólo garantiza y da valor extraordinario a la intervención.

No dejará de objetarse a lo que digo, que es tan preciso como difícil (por lo menos en lo que respecta a España) asegurar desde el primer momento nuestro prestigio técnico, y que para ello habría de utilizar las primeras capacidades de cada especialidad, y éstas, más que otras, tendrían dificultad para dejar los muchos trabajos con que cuentan aquí.

También suple a esta dificultad la organización, pues en contacto siempre con el trabajo en marcha, sabrá cuándo necesitará los servicios de unos u otros cuya cooperación exigiría sólo el tiempo preciso para cumplir su cometido y muchas veces bastaría con la simple consulta. Con tal fin, no se limitará a tener una persona por cada puesto, sino que procurará contar con varias que turnen en el desempeño de su cometido; con lo cual todos saldrán favorecidos porque las obras no sufrirán interrupción y, en cuanto al personal, se salvará la dificultad mayor que se presentaría, que es la de exigir larga ausencia a cada uno. Planteadas así

las obras por los más capacitados y en la forma dicha, el personal a sus órdenes encargado de vigilarlas y ejecutarlas siempre será suficiente, sobre todo si no se atiende de modo riguroso a la especialidad que supone el título, sino a las que dan la realidad de la vida y la práctica de la profesión. En esto habrá que tener criterio amplísimo para mayor elasticidad del trabajo, y por su misma evidencia, creo que no hay que insistir acerca de ello ni temo que surjan discusiones cuando llegue el momento.

Queda otro punto muy interesante que tratar respecto al personal y (en lo que se refiere a España) es que en algunas ocasiones, y en ciertas especialidades casi siempre, habría que contar con funcionarios del Estado y sería muy conveniente que cuando se tratase de los que están en activo servicio, lo considerara como oficial el Gobierno a los efectos de no alterar la situación del personal en su puesto y en su servicio. Esto no es nuevo, pues cosa muy parecida sucede en otras naciones en casos análogos.

Apenas es necesario defender este punto de vista entre nosotros, pues vemos a cada momento costea el Estado y considera servicio propio la asistencia a Congresos, los estudios en el extranjero y otras comisiones que juzga beneficiosas porque sirven para el adiestramiento del personal y para la digna representación de España. Pues ambos aspectos coinciden cuando se trata de las obras que la Unión emprenda, porque en cuanto a la enseñanza y a la práctica que pudiera recoger el personal, no puede dudarse, y respecto a la representación es la de carácter más simpático que cabe imaginar y la más lucida, cual es la colaboración con los países de nuestra raza, idioma y sentimientos. No considerarlo así fuera patente contradicción con la política internacional que tan sabiamente sigue el Gobierno y patrocina el Rey.

Queda por tratar otro punto: el referente a la clase de obras que la Unión piense emprender. Fiel al propósito que antes enuncié, de comenzar por modesto intento de orientación, ha creído que debe empezar por aquellas de aplicación más inmediata y al mismo tiempo de las especialidades en que España descuella; como son los distintos ramos de las obras públicas, hoy en auge, y en las que tanta pericia y práctica demuestran nuestros técnicos; los levantamientos geodésicos y topográficos que a tan alta perfección han llegado; a veces como complementos suyos los bosquejos geológicos, las prospecciones mineras, y, además, las construcciones navales y aeronáuticas.

Más adelante, conforme lo indique el desarrollo del plan, se pueden formar otras secciones.

Pero aparte de la de ingeniería, deben existir desde el principio, otras dos: una de estudios industriales encargada de examinar los proyectos y procurar interesar en ellos a nuestra industria, y otra de estudios económicos que realizase la misma labor con el capitalismo.

No hay duda de que los intelectuales que suelen ir a América ensalzan el nombre de la patria, pero la labor que a los ingenieros incumbe, es doble: realzar

nuestro prestigio intelectual y colaborar en las infinitas obras que América tiene que emprender.

Bastará pensar que la inmensa República Argentina y demás territorios del Plata tienen, por ejemplo, que terminar el mapa topográfico. Chile ha de intensificar sus comunicaciones trasandina y costera. El núcleo del alto Perú, que Bolivia y el Ecuador tienen todavía grandes riquezas mineras para explorar; Colombia y Venezuela abren con sus ríos camino a dos océanos y son paso a comarcas tan vírgenes hoy, como en tiempos de Eldorado; pensemos en las Antillas, América Central, siempre inagotable, y calculemos que esos magníficos territorios que la Humanidad nos debe sólo pueden desarrollarse merced a la labor del ingeniero en las diversas fases de su actividad.

Por eso es tan urgente y oportuna la creación de la «Unión Hispánica para obras de ingeniería» encargada de proponer a los Gobiernos la ejecución de trabajos de esa índole y preparar el personal que ha de ejecutarlos.

Iba a leer un documento en donde constan sencillamente las bases por que ha de regirse la «Unión», pero renunció a ello porque son, en síntesis, las que he tenido el honor de exponer, y sólo manifestaré que lo firman en nombre propio y en el de los demás ingenieros adheridos, los Sres. D. Leonardo Torres Quevedo, D. José María de Madariaga, D. José de Elola, D. José María Torroja, el marqués de Legarda, D. Emilio Herrera, D. José Marvá y D. Manuel Becerra.

Por tanto, solicitamos del Gobierno de S. M. en nombre de la «Unión Hispánica para obras de ingeniería», cuyo germen formamos unos cuantos hombres de buena voluntad, pero algunos eminentes y de universal renombre, como habéis oído, que estudie el proyecto y le preste su ayuda en la forma expresada o en otra que crea más conveniente para facilitar su desarrollo dándole el carácter semi-oficial que necesita para su garantía y de los que con ella traten.

Así se lo manifiesto directamente a mi ilustre jefe excelentísimo señor ministro de Fomento, quien muestra a qué grado de actividad y perfección puede llegarse en el desarrollo de las obras públicas, empeño en que ha hecho ociosa la palabra imposible. Asimismo lo solicitaremos del eminente hombre de Estado señor marqués de Estella, quien entre los muchos grandes designios que se ha propuesto y va alcanzando, cuenta como principal el de enaltecer el nombre de España ante esas naciones para las que la nuestra quiere ser hermana aunque nunca deje de ser madre.

He dicho.»

El Excmo. Sr. Fernández Medina, ministro del Uruguay, pronunció a continuación el siguiente discurso:

«Aludido por el conferenciante, que tan brillantemente ha expuesto el proyecto que hemos concebido entre unos pocos hombres de buena voluntad, deseosos de realizar obras efectivas y duraderas, voy a decir algunas palabras que representen, al menos, la expresión de un hombre de América, y no invocando la representación de mi Gobierno, sino la mía personal, la única que en este momento está en juego.

Creo que el proyecto merece la consideración de los técnicos, como de los hombres de negocios y del Gobierno de España, y que ha de ser igualmente acogido en América con aplausos y entusiasmo. Es un momento en que las relaciones de nuestros países se encaminan, efectivamente, hacia una realización que hasta ahora no han alcanzado; y en el Gobierno español hemos encontrado para todas las iniciativas que se refieren a América, apoyo tan completo y eficaz, que estoy seguro no ha de faltar en esta ocasión.

Por eso, espontáneamente y con carácter exclusivamente personal, he venido colaborando con el Sr. Novo y otros eminentes ingenieros, en la elaboración de este proyecto, en el que fiamos todos esperanzas, no personales, sino nacionales, ya que en todas estas cosas España y América forman como una sola nación. Creo que es un momento en el que debemos emplear todos nuestros esfuerzos para ganar el tiempo perdido, y hemos perdido bastante. Nos hemos dejado arrebatar riquezas grandes, iniciativas y glorias, por un abandono difícil de explicar; pero nunca es tarde para reparar errores, y mucho menos para hacer esta obra eficaz. Creo que en todas nuestras escuelas y en los lugares donde nos reunimos, debieran figurar tres palabras, que son tres conceptos fuertes a mi juicio: la primera de todas, «Crear»; crear en nosotros, pues si no creemos, ¿para qué estamos en el mundo? La segunda, «Crear»; somas capaces de crear, y nuestro destino a ello nos obliga, y la tercera, «Servir»; servir para ese destino que nos ha dado en el mundo un destino que yo considero ilimitado. Y para salir de esta expresión sintética pienso que España dará a esta Unión Hispánica un concepto que yo vi una vez expresado en estas dos palabras latinas: *omnibus omnia*, toda para todos; España se dará toda para todos los países americanos, como los países americanos, en la obra común, se darán todos a España.»

Discurso del Excmo. Sr. Marqués de Guadalhorco, ministro de Fomento:

«Señores, me es muy grato, en nombre del Gobierno de S. M. asistir a esta reunión en que flota alta espiritualidad de enlace entre España y América, no rota nunca aun en esos instantes de pasión que han descrito los historiadores. Aquí en este edificio donde vibra perpetuamente, laten y se reflejan los valores de la ciencia, de estudio, de impulsos y de anhelos, de expansiones en beneficio de la Humanidad, es doblemente grato pensar que hoy nos encontramos reunidos españoles, y que a la llamada de esta organización que ha de cumplir fines tan altos, se unen los representantes de las naciones americanas, que vienen a significarnos todas sus simpatías, todos sus afanes de ayudar y cooperar a la obra que nosotros queremos hacer, de común acuerdo con ellos.

No podemos olvidar lo que es América, y no hay corazón español que no sueñe con expatriarse, no ya para ir a buscar fortuna, sino pensando que allí alcanzaron nuestros antepasados su gloria, y hay algo que tenemos que seguir siendo, no para nosotros, sino para aquéllos que dejamos, con ese carácter fraternal que

nos uno; por eso sentimos esos anhelos los españoles.

El proyecto que el Sr. Novo ha descrito de manera magistral, después de hacer una descripción muy exacta y real de la situación en que actualmente se encuentran las naciones americanas en sus relaciones con los españoles, no puede menos de despertar grandes simpatías, y la iniciativa tomada al mismo tiempo por los Sres. Novo y Fernández Medina, que honra a España, por ser representante de una de aquellas naciones, pone de manifiesto el entusiasmo que existe para demostrar que hay algo que une estos dos continentes, y que nos deja a todos despiertos para seguir trabajando juntos.

Este proyecto hay que ampararlo necesariamente, hay que darle calor para que pueda ser útil continuando la primera obra que España hizo hace varios siglos y quiere renovar con el mismo entusiasmo de entonces.

Trabajar es ciertamente anhelo enorme de los hombres que sienten como único afán de su vida el ser útiles. Puedo asegurarles que el Gobierno de S. M. tiene como principal afán el ordenar, dirigir, estructurar el trabajo de tal manera, que responda al bien de la patria y de la Humanidad. No le guían otros anhelos; no quiere más que en un régimen de orden y de paz pueda desarrollarse la prosperidad de su patria para que pueda presentarse ante sus hermanas de América. Esos son sus afanes. En este sentido puedo asegurarles que encontrarán en este Gobierno cuanto necesitan para desenvolverse y ostentar estos prestigios que ha explicado el Sr. Novo, que no puede por menos de entusiasmar porque se ve cómo los hombres se unen y piensan en la necesidad, en la conveniencia de estar siempre prestandose mutua ayuda para ocupar el puesto que por la Naturaleza nos corresponde e irnos compenetrando y llevando allá cuanto tenemos aquí y recibiendo de ellos lo que nos puedan dar.

Nuestros hombres de ciencia trabajan en forma que puede ser orgullo para España; los ingenieros de Minas en forma que puede ser un legítimo timbre de satisfacción para todos; los geógrafos, los ingenieros de Caminos, todos, en fin, y lo que únicamente nos falta es cuidar el interés, el anhelo despertado por todos los cuerpos técnicos de España y poder dirigirles un elogio y una muestra de gratitud en nombre del país, ya que el Gobierno no puede dejar de ostentar esta representación, mucho más cuando es para aplicarla, dándoles las gracias a los que trabajan en bien de la patria y lo han hecho tan bien y en forma tal, que tengo la convicción de que si en este momento este organismo estuviera constituido, habría elementos suficientes para disponer de esos hombres de ciencia que fueran a aplicar su trabajo en América.

Ciertamente hemos tenido la satisfacción de escuchar al excelentísimo señor ministro del Uruguay, que pudieran formarse representaciones de ingenieros nuestros para ir a hacer estudios generales, orientarse en las obras que allí se han de realizar. No ha sido posible, hasta ahora, porque ha faltado este organismo; esto revela la delicadeza con que han estudiado este asunto los Sres. Novo y Fernández Medina; no nos falta la vo-

luntad, sino la organización suficiente para encontrar en cada momento el hombre que debiera ir y hacer las obras con rapidez y la eficacia debida. Es un momento de inmensa oportunidad en el trabajo intelectual que los ingenieros están capacitados para desarrollar por la necesidad de compenetración de anhelos mostrada al ver cómo se unen unos y otros. Por eso el Gobierno, que no puede menos de recoger este latido que existe en el ánimo de todos los españoles, promete prestar la ayuda para la debida eficacia de su trabajo y de su labor. No desea otra cosa ni quiere otra cosa que la de afirmar y conseguir que la unión de España con América se desarrolle dentro de este orden intelectual, espiritual y de ciencia, una fase de la historia, aún más gloriosa que la del descubrimiento del continente, tierra que nos debe la Humanidad y que no queremos que nos pague, sino que nos deba aún más. Por eso puedo decirlos que tenéis evidente voluntad, que la habéis demostrado para tantas cosas y con ella entusiasmo para vencer a esa primera ley del mínimo esfuerzo que domina en la naturaleza para el engrandecimiento de la patria. Esta es la misión que tenéis que hacer.

¡Marchad, hombres de ciencia! ¡El país os lo aplaudirá; el Gobierno os ayudará, y en la historia tendréis una página de gratitud en la vida de España!

## Sociedades.

### COMPañÍA SIDERÚRGICA DEL MEDITERRÁNEO

El 1.º de Marzo pasado se reunió la Junta general de accionistas de esta Sociedad, aprobándose la siguiente memoria:

#### ACCIONES

Se hallan en circulación las 100.000 que integran el capital acciones de la Compañía.

#### OBLIGACIONES

Creiendo oportuno el momento para recoger las antiguas del 6 por 100, y llevar a cabo una nueva emisión al tipo de 5 por 100, sometimos el proyecto a la Junta general extraordinaria de 29 de Octubre, convocada para este objeto, que le aprobó por unanimidad.

Asegurada la operación por nuestros banqueros y un grupo de accionistas de la Compañía, se realizó sin dificultad alguna.

Actualmente quedan en circulación 118.303, por amortización de las restantes, hasta 120.000.

#### GASTOS DE CONSTITUCIÓN

No ha habido movimiento en esta cuenta.

#### GASTOS DE LA EMISIÓN DE OBLIGACIONES

Ascienden actualmente a 2.796.077,55 pesetas que representan una disminución de 847.000 pesetas, que se han destinado a amortización de esta cuenta en el ejercicio.

#### INSTALACIONES TERMINADAS DURANTE EL AÑO

PLANTA DE COK.—Se ha montado la instalación para la fabricación de benceno y tolueno, que funciona perfectamente, con la capacidad prevista de 25.000 y 6.000 litros mensuales, respectivamente.

HORNOS DE ACERO.—Se terminó el 4.º horno, que ha trabajado normalmente desde el mes de Marzo.

#### MEJORAS Y AMPLIACIONES

PUERTO.—Seguimos prolongando la escollera que da abrigo a la entrada del puerto, y recreciendo las de protección de los muelles en algunos puntos debilitados por los temporales. El tren de dragado funciona normalmente para mantener el puerto con un calado de 30 pies.

PLANTAS DE COK HORNO ALTO-FUERZA-ACERO Y LAMINACIÓN.—Asesorados por ingenieros especialistas, hemos estudiado un plan de mejoras para el mejor aprovechamiento de los combustibles que afectan a los departamentos de este epígrafe. En el horno alto se instalará la depuración de los gases, a cuyo efecto se han pedido ofertas de casas especializadas en estas instalaciones.

Se dotará a la planta de fuerza de economizadores para las calderas, que han sido ya adquiridos, y se hallan a pie de obra para proceder a su montaje. Tan pronto como esté funcionando la depuración de gases del horno alto, se adaptarán a las calderas nuevos mecheros, más perfeccionados que los actuales y de mayor rendimiento.

En la planta de acero se ha procedido a cambiar los gasógenos por otros de mayor capacidad, que economizarán mano de obra, y se está aumentando el tamaño de las calderas de calor perdido para obtener un mejor aprovechamiento de la temperatura de los gases de los hornos.

Hemos decidido construir el 5.º horno de acero para producir con amplitud el necesario para los laminadores. El nuevo horno tendrá una capacidad de 70.000 toneladas anuales y nos permitirá limitar el consumo de chatarra a lo que la fábrica produzca y aumentar considerablemente la producción de los hornos altos, que confiamos podrán trabajar simultáneamente los dos en plazo no lejano, con los beneficios que supone la abundancia de gases utilizados en la planta de fuerza y hornos de recalentar de la laminación, que economizará gran cantidad de carbón.

Ha demostrado la experiencia, que en la planta de acero es donde mejor se aprovecha el gas de los hornos de cok, y tratamos de llevar dicho gas a sus hornos por intermedio de un gasómetro regulador de 20.000 metros cúbicos de capacidad, que evitará en absoluto toda pérdida de gas.

Están muy adelantadas las instalaciones del parque de carbón para descarga y distribución de este combustible a los distintos departamentos de la fábrica, y las tres nuevas naves de terminados en la laminación, y esperamos que las primeras estén terminadas en Marzo, y en Septiembre las segundas. Se completará el equipo con dos grúas eléctricas de tipo moderno, con lo que las descargas de los buques se harán con mayor rapidez.

Nos ocupamos también de ampliar el edificio del taller de reparaciones y construcciones, al que hemos dotado de buen número de máquinas de gran rendimiento. El año pasado hemos producido en este taller 4.000 toneladas de construcciones metálicas para el mercado nacional, sin contar con más de 1.500 destinadas a nuestras instalaciones. Con estas mejoras, en curso de ejecución, se aumentará considerablemente la capacidad del trabajo del mencionado taller.

La insuficiencia de las habitaciones del poblado de Sagunto, correspondiente a la fábrica, nos ha obligado a construir dos grupos de cuatro casas cada uno para los altos empleados.

La construcción de la iglesia nos proponemos terminarla en el próximo mes de Abril.

Nos hemos visto precisados a aumentar el edificio de la Cooperativa con dos pabellones laterales, en vista del nota-

ble desarrollo de sus ventas, que pasan al menudeo de pesetas 100.000 mensuales.

Por último, el aumento de movimiento en el puerto hace preciso habilitar, para las cargas y descargas, una nueva zona de atraque en nuestros muelles.

#### RESUMEN

Nuestra factoría puede hacer frente, sin dificultad, a las demandas del mercado, y se hallará en plazo breve en condiciones de intensificar su producción, si como parece probable, aumenta el consumo de productos metalúrgicos.

#### ENSEÑANZA

Seguimos prestando la mayor atención al sostenimiento y mejora de los distintos centros de enseñanza que hemos creado.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Gastos de constitución .....	299.332,30
Instalación: Estudios, Terrenos, Muelle de carga y descarga y depósitos de carbón, Hornos de cok, Hornos altos, Hornos de acero, Horno eléctrico, Talleres, Planta de fuerza, Laminadores Blooming, Estructural, Comercial y de Chapas, Vías y material móvil, Planta del Sintering, Edificios, Central telefónica, Laboratorio.....	103.906.591,34
Material de cilindros.....	2.883.184,42
Gastos de la emisión de obligaciones.....	2.796.077,55
Construcciones metálicas.....	568.541,04
Existencias:	
Primeras materias.....	2.701.467,70
De fabricación.....	8.400.800,64
Efectos de almacén.....	4.639.518,80
Valores en cartera.....	15.741.787,14
Efectos a cobrar.....	231.295,00
Fianzas.....	599.403,70
Cientes deudores.....	16.155,95
Cuentas corrientes deudoras.....	4.854.224,08
Administración de Sagunto.....	608.235,40
Caja.....	63.868,36
Dividendos activos: Repartido a cuenta.....	3.599,46
Importe a que asciende el activo.....	1.500.000,00
Cuenta de orden: Acciones del Consejo en garantía.....	134.057.295,74
	475.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>134.532.295,74</b>
<b>PASIVO</b>	
Capital: Emisión de 100.000 acciones 1/100000 de 500 pesetas nominales cada una.....	50.000.000,00
Obligaciones: Emisión de obligaciones 120.000 números 1/100000 y 1/20000 de 500 pesetas nominales cada una.....	60.000.000,00
Menos: Importe de 1.697 obligaciones amortizadas, a pesetas 500 cada una.....	848.500,00
Fondo de reserva.....	59.151.500,00
Sota y Aznar.....	969.107,47
Compañía Naviera Sota y Aznar.....	77.275,89
Efectos a pagar.....	7.349.775,12
Cientes acreedores.....	3.500.000,00
Cuentas corrientes acreedoras.....	199.650,88
Obligacionistas acreedores por intereses: Importe de cupones vencidos por cobrar... ..	6.555.414,89
Importes de cupones a pagar en 1.º de Enero próximo.. ..	1.109,25
	767.415,00
Obligacionistas acreedores por obligaciones amortizadas.....	768.524,25
	231.000,00

	Pesetas.
Accionistas acreedores por dividendos.....	19.830,00
Pérdidas y beneficios: Saldo	
de utilidades.....	5.227.537,32
Remanente del ejercicio anterior.....	7.680,12
	5.235.217,44
Importe a que asciende el pasivo.....	134.057.295,74
Cuenta de orden: Cuenta de garantía del Consejo.....	475.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>134.532.295,74</b>

## Sección oficial.

### Dirección general de Minas y Combustibles.

#### PERSONAL

Vacante en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas la plaza de profesor de las asignaturas de Geología general (criaderos minerales) y de Hidrología subterránea,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros jefes y subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, ya estén en servicio activo o en situación de supernumerarios, de acuerdo con lo que dispone el art. 70 del Reglamento de dicha Escuela, fecha 13 de Diciembre de 1921, y el art. 4.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13), durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de

este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 26 de Abril de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 2 de Mayo de 1929.)

Creada por Real orden de 2 de Marzo del corriente año, en su art. 6.º, apartado d), una plaza de ingeniero en el Laboratorio Químico Industrial de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros jefes y subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, ya estén en servicio activo o en situación de supernumerarios, de acuerdo con lo que dispone el art. 70 del Reglamento de dicha Escuela, fecha 13 de Diciembre de 1921, y el art. 4.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13), durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 3 de Mayo de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila (*Gaceta* del 5 de Mayo de 1929).

## Variedades.

**El cártel de la potasa.**—La *Gaceta Industrial*—«Industrie Zeitung»—de Alemania, publica y comenta una noticia circulada en la Prensa francesa, según la cual las empresas

potásicas de Alsacia tienen intención de aumentar progresivamente su producción anual de 3.600.000 toneladas—que es la actual,—a 8.000.000 de toneladas.

El periódico alemán cree ver reflejado en esta noticia el propósito de los productores franceses de potasa de romper el acuerdo concluido hace cuatro años, y según el cual el 70 por 100 del mercado mundial de la potasa era reservado a Alemania y el 30 por 100 restante a Francia. Debía expirar el acuerdo el 1.º de Mayo de 1933, y, aumentada de aquí a entonces la producción en proporciones considerables, Francia parece querer una amplia revisión en favor suyo del contingente que tiene reservado.

**Composición para soldar el aluminio con el mismo metal o con otros.**—Max de Zerboni di Sposett, Leon Wolf y Henri Martinek han inventado una composición para soldar el aluminio con él mismo o con otros metales tales como el cobre, el hierro, el latón y el plomo.

Esta composición está formada por los siguientes metales:

Estaño.....	1	kilogramo.
Plomo.....	0,600	gramos.
Latón.....	0,075	—
Aluminio.....	0,150	—
Zinc.....	0,050	—

Para la soldadura de piezas grandes de aluminio, se modifican las proporciones de la composición en la siguiente forma:

Estaño.....	1	kilogramo.
Plomo.....	0,500	gramos.
Latón.....	0,125	—
Aluminio.....	0,200	—
Zinc.....	0,095	—

Para preparar esta composición se funden, sucesivamente, en el mismo crisol, el latón, aluminio, plomo, zinc y estaño, dando a la masa fundida la forma de varillas que se emplean usando un soldador o la lámpara como en una soldadura corriente.

Las partes que se han de soldar, si se trata de aluminio deben ser simplemente limpiadas, sin emplear ningún producto químico, usando la lima o el papel de esmeril.

Para soldar otros metales con el aluminio es preciso usar la sal de soldar ordinaria y proceder como en la soldadura corriente.

Las proporciones de los metales indicados han sido dadas a título de ejemplo y pueden variar según las circunstancias.

## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Mayo, conforme se expresa a continuación:

1.º Cotizaciones medias del mes de Abril de 1929.

Plomo:

Al contado, £ 24.15.7 6/7; a plazos, £ 24.8.1 6/7; promedio, £ 24.11.10 6/7, ó sea en decimales £ 24,595.

Plata:

Al contado, peniques 27,76; a plazos, 27,77; promedio, 27,765.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 32,92.

2.º Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.

Las fiadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro por 100 de la cotización media.

4.º Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra sobre muelle puerto.

$$Pm = \frac{(24,595 \times 0,985 - 0,50) \times 32,92 \times 1,000}{1,016} - E =$$

768,76 pesetas — E

o sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería, Pm = 768,76 — 13,50 = 755,26 pesetas.

Málaga o Sevilla, Pm = 768,76 — 15,00 = 753,76 pesetas.

5.º Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 755,26 — 0,00 = 755,26 pesetas.

Málaga, 753,76 — 0,00 = 753,76 pesetas.

Bellmunt, 755,26 — 9,75 = 745,51 pesetas.

Peñarroya, 753,76 — 15,15 = 738,61 pesetas.

Linares, 753,76 — 31,35 = 722,41 pesetas.

6.º Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. (P = Pf. × 0,955).

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 755,26 × 0,955 = 721,27 pesetas.

Málaga, 753,76 × 0,955 = 719,84 pesetas.

Bellmunt, 745,51 × 0,955 = 711,96 pesetas.

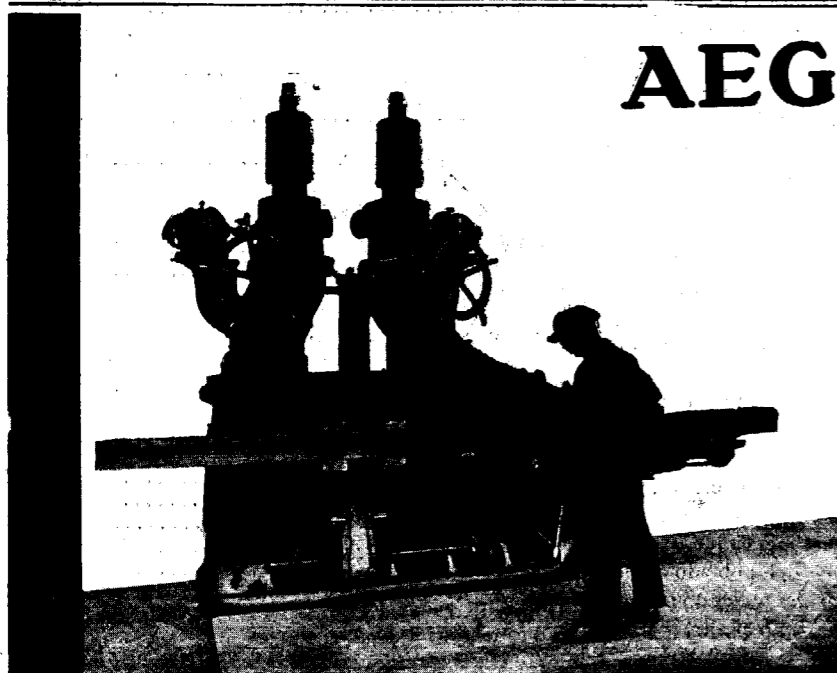
Peñarroya, 738,61 × 0,955 = 705,37 pesetas.

Linares, 722,41 × 0,955 = 689,90 pesetas.

## SOLDADURA ELÉCTRICA

# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO



**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

**Suministrada**

a la **COMPañÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**—Valladolid,  
para soldar topes, bieles, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m²

Parlamento 8 y 11  
 BARCELONA  
 PRODUCTE M. NIE BARRA

Basculas  
 Pibernat

7.º Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.

$$P = \frac{27,765 \times 32,92 \times 1.000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 120,00 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral, con ley básica del 65 por 100 de plomo.

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por bajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales.

Los gastos por estos conceptos, desde las minas a las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 6 de Mayo de 1929.—Consortio del Plomo en España.—El secretario, Enrique Lacasa.

#### Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.

Por Real orden se dispone que rijan este mes los mismos precios que el pasado para la venta del plomo en barras y elaborado y para la compra del plomo viejo.

## ANUNCIOS

**ANÁLISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**Minas documentadas.** Procuero compradores inmediatos.—POZO, Alvarez Castro, 13.—MADRID

#### Buscamos:

### INGENIEROS VIAJANTES

de primer orden.

Únicamente se considerarán las ofertas de personas que puedan comprobar haber actuado con éxito en la venta de maquinaria y materiales de aire comprimido. Se prefieren solicitantes con conocimiento del alemán.

Ofertas, con copias de testimonios y descripción de la carrera, indicando pretensiones y posible fecha de entrada se dirigirán a Flottmann S. A., Jorge Juan, 49, MADRID.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Los precios de los productores americanos permanecen invariables a 18 c. para el consumo interior y 18,30 c. para la exportación.

Según noticias recibidas por correo, el mercado se desarrolla en los Estados Unidos con normalidad y la mayor parte de las operaciones hechas son a plazos.

Según los datos del Departamento de Comercio de los Estados Unidos y del Canadá, la producción de automóviles en Marzo ha llegado a 625.854 unidades. La producción en los cuatro primeros meses ha sido de 1.554.210 unidades, contra 1.007.274 en los cuatro primeros meses del año anterior.

En Londres los precios están firmes reinando gran actividad. El *standard* se cotiza de £ 79 a £ 79.2.6 al contado y de £ 75 a £ 75.2.6 a tres meses. Las clases refinadas también están firmes, cotizándose el *best selected*, de £ 79 a £ 80.5; el electrolítico, de £ 83.10 a £ 84.10; barras para alambre, a £ 84.10, y chapas, a £ 112.

**Estaño.**—En ausencia de otras novedades, lo único interesante ha sido la publicación de estadísticas mensuales. Con el Continente se han hecho muy pocas operaciones. Se han verificado bastantes negocios con Batavia; en América también ha estado animado el mercado.

Las estadísticas de Abril, publicadas el viernes último, revelan un ligero decrecimiento en las reservas.

En Londres se cotiza de £ 197 a £ 197.5 al contado y de £ 199.10 a £ 199.12.6 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo no ha ofrecido gran interés. Los consumidores se han mostrado poco activos confiando en la baja de los precios. Los arribos del mes de Abril llegan a 22.000 toneladas, de ellas 3.000 procedentes de Méjico. Los precios medios del mes han sido £ 24.11.11. En Nueva York sigue cotizándose a 7 c. para el Trust y segundas manos.

En Londres cierra a £ 24.8.9 al contado y a £ 24.1.3 a tres meses.

**Zinc.**—Los galvanizadores apenas han hecho pedidos, a consecuencia de lo cual el mercado ha estado muy pesado. En Nueva York el precio ha avanzado 5 puntos cotizándose a 6.95 c.

En Londres cierra a £ 26.11.3 al contado y a £ 26.15 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata se ha mostrado débil. China y la India han sido vendedores lo mismo que América.

En Londres se cotiza a 25 <sup>3</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 25 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 52 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 15 por onza.

**Aluminio.**—£ 95 para el consumo inglés y £ 100 para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 38 a £ 39. Crudo, £ 33. Mineral, del 60

por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines a 4 chelines 3 peniques por libra

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., 14 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 23 s. a 29 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 32 s. 6 d. a 34 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 2 d. a 3 s. 3 p. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 10 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> cheln por libra.

#### Últimos precios de Londres

Telegrama (7 de Mayo), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

<i>Cobre.</i> —Standard, al contado	£ 79. 5.0
— Electrolítico	84. 5.0
— Best selected	79.15.0
<i>Estaño.</i> —Estrechos, lingotes, al contado	199. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	197.15.0
— — — — — barras	199.15.0
<i>Plomo español.</i>	24. 7.6
<i>Plata</i> (Cotización por onza)	pen. 25 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>
<i>Sulfato de cobre.</i>	£ 50. 0.0
<i>Régulo de antimonio, en panes.</i>	55. 0.0
<i>Aluminio en lingotillos dentados.</i>	95. 0.0
<i>Mercurio</i> (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 a 43
Flejes, id., id.	De 56 a 63
Angulos y T.	De 43 a 47
Cortadillos para clavo	De 43 a 52
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 55
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 180 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 180 a 240 id.	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 300 x 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobrepeso	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.



	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

#### Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

La producción sigue con toda la actividad posible. Los embarques de 1929 superan muchísimo a los conocidos hasta hoy en Asturias, llegando a las altas cifras registradas, merced a las existencias que han permitido una regulación de exportación constante. Por los muelles de la Junta de Obras de Gijón el tonelaje embarcado, en el primer cuatrimestre de los años 24 á 29, es el que detalla el cuadro siguiente:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	428.289
1925.....	395.524
1926.....	435.135
1927.....	454.194
1928.....	456.130
1929.....	632.347

Ha resultado eficaz la visita de la Comisión nombrada para averiguar las causas de que el Ferrocarril de Langreo no embarcara el tonelaje que poseían las minas situadas sobre su zona. En Abril, Langreo ha transportado unas 3.000 toneladas más que el Norte, mientras en meses anteriores sucedía lo contrario. Quizá una de las razones sea que sobre la línea del Norte las minas ya no disponen de existencias. Estas siguen disminuyendo. El detalle de las disponibilidades en 20 de Abril, según nota del Sindicato Carbonero, es el siguiente, en toneladas:

Cribados.....	11.075 toneladas.
Galletas.....	16.935 —
Granzas.....	24.282 —
Menudos.....	166.697 —
Finos de flotación.....	6.324 —
Briquetas.....	10.693 —
Cok.....	27.318 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>262.324</b>

contra 291.603 en 1.º de Abril.

Es difícil el abastecimiento de granos. Los menudos aún quedan en cantidad en algunas minas. Los precios no han sufrido variación, salvo para suministros libres, urgentes o especiales. La cotización es la que sigue:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,60	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	48 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	48 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Ha descendido muchísimo el tonelaje al turno. Pasados ya los meses de fletes altos, los buques de buen tonelaje, aptos para la navegación de gran cabotaje buscan fletes mejores que los del carbón. Se cotizan hoy los fletes a los precios siguientes:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12 a 13	—
Gijón-Ferrol-Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	15	—
Gijón-Sevilla.....	15,75	—
Gijón-Málaga-Alicante.....	16	—
Gijón-Valencia-Tarragona.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	16,50 a 17	—

Los turnos están a unos ocho días.

Los buques al turno son los siguientes:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	10	26.380
Menores de 1.000 toneladas....	17	8.240
Veleros.....	21	2.240
<b>Sumas.....</b>	<b>48</b>	<b>36.860</b>

P. G. L.

#### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	31 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	—

#### Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 cheelines tonelada, f. a. b.

#### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: La minería y la metalurgia entre los musulmanes en España.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: La seguridad de los paracaídas.—La producción mundial del cobre.—La fusibilidad de las mezclas ferrocálicas.—Organización del salvamento en las minas de los Estados Unidos.—Personal.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

### Sección científico-industrial.

#### LA MINERIA Y LA METALURGIA ENTRE LOS MUSULMANES EN ESPAÑA (1)

(Continuación)

#### III. EL TESTIMONIO ARQUEOLÓGICO.

El momento del apogeo árabe en España concuerda en Europa con una crisis honda de la civilización que nos es conocida; en parte esto se debe a las consecuencias del derrumbamiento del Imperio Romano; también es una derivación del contraste con el progreso de la cultura cordobesa de la época.

A falta de restos de esta cultura que nos legaran, a veces, patentes las fuentes históricas, ha de acudir para aclarar la cuestión al testimonio arqueológico. Pero éste no ha de investigarse tan sólo en el hecho de los restos de aquella minería y metalurgia prerromanas; ha de buscarse también en los vestigios de las ciencias y las artes, auxiliares de estas industrias, y en esta forma ha de confesarse que las labores subterráneas con otro objetivo que el directo de la explotación de los metales han de aclarar cumplidamente la cuestión.

Si la industria de las minas era ya vieja en el país, y en éste durante el período califal se llevaron a cabo con otra finalidad grandes labores subterráneas, no podrá aceptarse la paralización de la industria minera durante ese período más que a base de una prohibición religiosa o política del laboreo, incompatible con las necesidades de la industria general y su progreso evidente en esa fecha, o a causa de la esterilización de los yacimientos, que por los hallazgos logrados en nuestro tiempo ha quedado demostrado que no existía.

De la misma manera, la metalurgia no deja vestigios de su desarrollo por sí, sino también por las manifestaciones de sus aplicaciones, ya por el de las industrias auxiliares, como la química. También es inaceptable que la metalurgia sufra un eclipse y al mismo tiempo la hoja de metal tenga sinnúmero de empleos, múltiples aplicaciones, que en el revestido de puertas y otros quedaron patentes en nuestra incomparable

(1) Tema desarrollado en la semana del milenario del Califato de Occidente en Córdoba, en Enero de 1929.

Mezquita cordobesa. Así también, por ejemplo, la moneda árabe, de bello troquel, implica con relación a la romana un progreso en la laminación de la plata. Otro tanto ocurre con la aplicación de la caparrosa, para pinturas y para la agricultura incluso. Las mismas artes de la guerra, que tanta actividad tienen que desplegar en ese período del Califato de Occidente, reclaman un poderoso impulso en la química y en la metalurgia, en la siderurgia especialmente.

De todas estas manifestaciones del progreso de las artes de la minería y de la metalurgia en último término, quedaron testigos fehacientes que no permiten dudar acerca de la realidad; ya son los útiles del trabajo minero reconocidos en el día en las explotaciones, que al investigar de nuevo hoy en filones y masas quedaron al descubierto al rebajar el nivel que tales trabajos alcanzaron; otras veces fué el resultado de las manufacturas, el legado de la arqueología, que en las múltiples manifestaciones del arte, de las aplicaciones, dejaron los vestigios de su adelanto, que requería el progreso de la metalurgia y de la minería.

De esta manera podemos llegar al conocimiento del desarrollo de tales industrias que, como en el caso del mercurio en Almadén, hemos visto que incluso daban producciones suficientes para la exportación al mundo entonces conocido.

Nada puede inspirarnos a la meditación sobre el particular en este orden de ideas como la comparación de la relación de ensueño que nos evoca lo que fué Medina Azahara con el vestigio arqueológico que nos brindan las excavaciones allí realizadas, de las que se deduce ese avance, ese progreso, que ante la evidencia de los hechos ha de confesarse (1). El progreso de la ingeniería sanitaria puede apreciarse en las obras de abastecimiento y alcantarillado de aquellos recintos de las que hemos de ocuparnos más adelante por lo que a las obras subterráneas se refiere (2).

#### IV. LAS OBRAS DE INGENIERIA SUBTERRANEA.

El testimonio de los avances de la ingeniería subterránea, cuyos métodos tienen la aplicación más compleja en el arte del laboreo de las minas, nos permiten formarnos idea acerca del progreso del período histórico que se analiza; deduciendo por las consecuencias en las múltiples aplicaciones que tales métodos tienen. De todo ello nos quedaron vestigios evidentes y pruebas confirmatorias al investigar los restos del pasado en el período del Califato de Occidente.

Prescindiremos ahora de la explotación de las canteras por tratarse de algo que ya cae precisamente dentro de la explotación minera propiamente dicha, relegando el análisis de esta manifestación de la minería para ser tratada en el lugar oportuno. Pero anotaremos, aunque sea de pasada, la extracción de las arenas bastas en las inmediaciones de Córdoba, en la zona inferior de las calizas miocenas, en los Palacios

(1) Velázquez Bosco (Ricardo): Medina Azahara y Almiriya, Madrid, 1912.

(2) Loc. cit., páginas 85 a 89 y lám. 58.

de la Galiana, en las Cuevas Altas y Bajas, ya que ello implica un aprovechamiento al fin realizado con conocimiento perfecto de causa, tanto en la calidad de los productos explotados como en la de aquellos que quedaron en su lugar, y un sistema que supone el conocimiento de laboreo minero acaso más complejo, el de huecos y pilares, subsistentes en el día en la mayoría de los casos.

Una de las obras mineras más difícil y compleja, por la serie de múltiples conocimientos que precisa, es la investigación de las aguas subterráneas. En el alcantarillado se trata al fin de una zanaja más o menos profunda, de traza concreta, de hondura limitada, que efectuada a la luz del día y después aterrada, si bien es cierto que representa un avance notable en los tiempos a que nos referimos, no preupone un conocimiento del subsuelo; éste, hasta cierto punto, es ajeno a la finalidad proyectada. Por lo que valga, señalaremos aquí la serie de alcantarillas, en su mayoría árabes, o reedificadas por los árabes, precisamente en los tiempos del Califato de Occidente, que en nuestra ciudad se usaron hasta hace escasos meses o aún se usan; los hallazgos de esta clase puestos al descubierto con motivo de la construcción de la Fábrica de la Sociedad Española de Construcciones Electromecánicas, y los que en el día se observan en las excavaciones de Medina Azahara, donde no se sabe si admirar más el trazado lógico, natural y bien pensado de las obras o las consideraciones y detalles de carácter sanitario que en la ejecución se tuvieron en cuenta, y que en todo momento nos dan idea del progreso en aquellos pretéritos tiempos.

Pero en la investigación de las aguas subterráneas y en su conducción, a veces, los problemas que la ingeniería subterránea tuvo que resolver, fueron mucho más complejos. Y a tal efecto he de manifestar que en la zona andaluza que me es bien conocida, rara es la fuente, el venero, el manto acuífero alumbrado en el día que ya no estuviera aprovechado en aquellos pasados tiempos.

Durante el período califal los aprovechamientos de agua no se limitan a los de las corrientes principales o secundarias, ya en el Guadalquivir, donde las antiguas presas son árabes en su mayoría; en ríos campiñeses y serranos, aun en regajos, donde gracias a pantanos, de los que es notable ejemplo el pantano sito en el llamado Arroyo del Pantano, en Fuenreal, término de Almodóvar del Río, o bien gracias a derivaciones de la corriente, como sucede en el Arroyo de Pedroches, al Este de Córdoba, se ha logrado ya ganar desnivel, ya lograr reservas para el riego, para el aprovechamiento de la fuerza en molinos y batanes, ya para el abastecimiento de las poblaciones.

No es esto sólo; como decimos, en esa época el aprovechamiento de las aguas subterráneas llega a su máximo desarrollo; citar conducciones árabes que perduran hasta nuestros días, sería tarea de nunca acabar, pero pondremos algunos ejemplos de ello. Tal ocurre en el aprovechamiento que durante mucho tiempo abasteció al pueblo de Puente Genil, y que hoy modi-

ficado y modernizado es la base de aquél suministro; allá los romanos y después los árabes, empleando sus clásicos atamores de barro, llevaron las aguas de Fuente Alamos a más de 6 kilómetros de distancia; allí captaron la serie de veneros que en el terciario inferior se definen en la facies del flysch.

En Sierra y en Campiña, repetimos, los ejemplos que pudiéramos anotar son innumerables, en las inmediaciones del Guadalquivir, mayor su número si cabe. Arabes son las conducciones de Fuenreal, ya citado, en el término de Almodóvar del Río, donde he podido observar un recorrido en las galerías de captación y conducción, abiertas en la base de las calizas mioceñas, de más de un kilómetro, con profundidades en ciertas lumbreras que pasan de los 40 metros. Gracias a una serie de pozos abiertos se ha podido visitar la conducción y deducir el conocimiento exacto que sus autores tenían del discurrir de las aguas subterráneas, los medios de que se valieron para llevar éstas al lugar preciso de su aplicación. En esa forma se ha buscado un manto acuífero definido en la zona arenosa del helvético, en el llamado arroyo del Cañuelo, se ha establecido una verdadera galería filtrante; las aguas obtenidas con esa captación se han conducido por una galería normal a la vaguada a unir las con otro venero menor que se buscó en la depresión del arroyo del Este, y después se ha conducido la totalidad del caudal por una galería normal, a la actual alberca de la huerta de la finca.

La abundancia del carbonato de cal disuelto en estas aguas ha creado una gran cantidad de toba que hoy, en ciertos trechos, obstruye el paso de la galería, que en diferentes ocasiones fué limpiada; siendo tal la adherencia de la concreción a la roca en que el acueducto se practicó, que en el día, para hacer estas limpias, es preciso hacer uso de la dinamita.

Como el caso es general en la Sierra, en la escarpa que aquélla determina al valle del Guadalquivir, es indudable que esta faena fué necesario llevarla a cabo repetidas veces, y estudiado el incremento de tales concreciones en el ejemplo de Fuenreal y en otros análogos, se deduce que tal operación, al menos, tiene que realizarse cada diez años; lo que implica, visto el estado de los acueductos, que esa precipitación del carbonato de cal en los acueductos romanos y árabes, principalmente, les era conocida y la corregían en la forma precedente.

En las conducciones de agua de Córdoba los ejemplos de galerías de conducción de aguas son numerosos. También en el caso de la traída de aguas llamada de la Huerta de la Reina, las aguas captadas en la vaguada del arroyo del Molinillo de Sanzueña se llevan por una conducción practicada en la roca y en los conglomerados y cascajo de la base del mioceno a la depresión del arroyo del Moro, a fin de enlazar su acueducto con el de los veneros que procedentes del Norte llegan hasta ese lugar. A veces la galería de conducción de esas aguas queda a más de 30 metros de profundidad y desde luego su apertura fué la de una labor minera subterránea perfectamente proyectada y ejecutada.

Esas conducciones de la Huerta de la Reina tienen más de 5 kilómetros de recorrido y desde luego antiguamente fueron más extensas aún. También en ellas, en la sección que desde la Huerta del Tablero sigue hacia la Arruzafilla, se ha visto que el acueducto primitivo se hallaba relleno por completo de toba en una anchura de unos 60 centímetros y en una altura de más de un metro. Todo ello confirma cuanto en lo precedente ha quedado anotado sobre la importancia de las obras de ingeniería subterránea que suponen estos acueductos, sobre el conocimiento de las aguas subterráneas y demás deducciones que del depósito de las materias que en ellas van disueltas químicamente, tenían en el período califal; en que dada la densidad de la población en el Valle del Guadalquivir y en la ciudad de Córdoba, todas estas conducciones, y otras cuya relación se haría interminable, estuvieron en servicio.

En esa fecha Córdoba, capital del Califato, a la vez que centro de la cultura, era lugar donde todas estas actividades que ahora se analizan debieron tener su actuación mayor y, por tanto, donde el reflejo de sus adelantos debe ofrecerse de manera más llamativa. Y como precisamente los alrededores de la población no son muy abundantes en agua, esas manifestaciones del conocimiento humano tuvieron necesidad de dar su rendimiento máximo. Por ello el análisis del problema en este lugar viene a ser un compendio preñado de enseñanzas acerca de los particulares estudiados.

Entonces todos los veneros de mediana importancia que se hallan en los alrededores fueron llevados a suministrar su tributo a la Metrópoli, y como ninguno de ellos es suficiente a alimentar una población de más de un millón de habitantes, que entonces tuvo Córdoba, fué preciso llevarlos todos y aun todos ellos resultaron insuficientes en su conjunto. De lo primero tenemos idea con la serie de acueductos que conducían caudales a la población, que enumerados de Oeste a Este, prescindiendo de aquéllos de un valor secundario, y de los que toman su agua en la misma escarpa definida en Córdoba entre las dos terrazas cuaternarias en que la población se asienta, terraza de la parte alta, terraza de la Compañía, que llamamos así por estar en ella situada la iglesia de este nombre, y terraza inferior, o de la Catedral, nominada así por igual razón, eran los siguientes: 1.º El del Caño de Mari-Ruiz. 2.º El situado al Norte de la carretera de Almodóvar, que hoy se utiliza en el depósito abierto por el Ayuntamiento al pie del puente o paso superior de esa carretera. 3.º El de las aguas de la Fábrica de la Santa Iglesia Catedral, que toma el caudal de las mismas al Norte de la Fábrica del Chimeneón, para bajo la Fábrica de Utensilios y Productos Esmaltados, y por los Cuarteles de San Rafael sale al paseo de la Victoria hasta la Puerta de Almodóvar, donde hoy se encaña. 4.º El de la Huerta del Rey, que viene de la depresión del arroyo del Moro a pasar bajo la Fábrica de La Mezquita, y por el paseo de la Victoria va a la que fué Huerta del Rey y Alcázar. 5.º El de las aguas de la Huerta de la Reina, que va a los terrenos de la

misma, donde hoy se halla la barriada de ese nombre y del que nos hemos ocupado antes (1). 6.º El de las aguas de la depresión de la Fuente de la Salud, sin importancia y perdido; y 7.º El del venero de La Palma y zona del arroyo de Pedroches.

Pero todo ello, como decimos, fué insuficiente para las necesidades de la ciudad, y entonces fué preciso acudir a remedios heroicos, que verdaderamente representan, en nuestro entender, el progreso más señalado, la obra de ingeniería más importante que mineraamente nos legaron los alarifes del Califato de Occidente. Nos referimos a la conducción a Medina Azahara y a Córdoba de las aguas del Bejarano y del Caño-Escarabita, veneros más importantes que los anteriores que manan en la vertiente de la Sierra de Córdoba al río Guadiato (2).

Las aguas del Bejarano, unidas a las del Escarabita, por un acueducto, a veces subterráneo, pero cuyas lumbreras sucesivas se conservan, se reunían en un lugar cuya cota queda a unos 80 metros más baja que la divisoria del Puerto del Hornillo, en la carretera de Córdoba a Santa María de Trassierra. Entonces se procedió a practicar una galería que salvara ese paso, cuyas lumbreras también se han podido reconocer, viniendo a salir al día en la llamada Fuente de la Teja, de la finca del Hornillo citado, y casi por la loma divisoria de las depresiones del Arroyo de la Huerta de Mallorca y del Llano del Mesonero bajaban hacia el valle; rápido descenso en el que pasaban de uno a otro por una serie de molinos de cubo, en cuyas chorreras quedan los depósitos de la toba caliza, con lo que a la vez de provocarse la precipitación de la cal disuelta se originaban fantásticos saltos de agua tan propios de lugar como aquél en que tenían estas aguas su destino.

Abajo las aguas se encauzan de nuevo, salvan el arroyo de los Llanos del Mesonero por el puente que anota Velázquez Bosco (3), y eran conducidas por el canal que hoy se conserva, en parte, a una represa que dominaba y hoy se ve que domina el recinto de Medina Azahara.

Esta gran traída de aguas, para el mayor ornato y para atender a las necesidades de la ciudad califal, explica perfectamente el emplazamiento del palacio y de sus innúmeras alquerías y dependencias, de tan vario orden, anejas al mismo. Gracias a la notable obra de ingeniería subterránea que nos ocupa, pudo resolverse el problema del emplazamiento de esta ciudad aneja a la gran Córdoba de entonces, en un paraje por demás bello, pero donde faltan por completo veneros de agua que pudieran sostener el lujo inherente al objetivo que se perseguía. Lógicamente se deduce, que la traída precedió a la construcción del palacio, que sin dispo-

(1) Probablemente había otro entre el 2.º, 3.º y 4.º, que venía desde Medina Azahara por el camino de Trassierra a la carretera de esta misma aldea, penetrando en Córdoba por los Jardines Bajos, alimentando un depósito hallado al efectuar las obras del Laboratorio del Dr. Gómez Aguado.

(2) Castejón y Martínez de Arizala (Rafael): Una excursión por la Sierra de Córdoba. Cómo surtieron los musulmanes de agua a la capital del Califato, *Diario de Córdoba*, 5, 7 y 9 de Agosto de 1925.

(3) Loc. cit.

ner de aquél caudal hubiera sido imposible; al mismo tiempo, sin esa traida, el alcantarillado que ha podido descubrirse en Medina Azahara, no hubiera tenido razón de ser.

A. CARBONELL Y T. FIGUEROA

Ingeniero de Minas.

(Continuará)

## ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

### CAPÍTULO V

CALCIO.—ESTRONCIO.—BARIO.

Generalmente en las rocas la cal y la magnesia están en cantidades equivalentes sin que ninguno de los dos elementos predomine grandemente sobre el otro. En las rocas en que el calcio predomina, al emplear el método del oxalato, algo del magnesio precipita con aquél y el error no se subsana completamente disolviendo el precipitado y volviendo a precipitar. Si es la magnesia la que domina, es preciso usar un exceso de oxalato, con lo cual precipita algo de oxalato de magnesia. A este propósito recuerda Hillebrand la regla de Hostetter que «cuando una disolución contiene cantidades mínimas de impurezas, el procedimiento de separar el elemento principal no debe seguirse». En este caso es preferible precipitar el elemento que está en pequeña cantidad y que arrastrará una pequeña parte del elemento principal aplicándose entonces el procedimiento corriente seguido cuando los dos están en proporciones análogas.

Como decíamos al principio del capítulo, en las rocas, la cal y la magnesia están en estas condiciones, por lo cual aplicaremos a su separación el procedimiento del oxalato amónico que vamos a describir.

El líquido procedente de la precipitación del hierro, alúmina, etc., en cantidad inferior a 400 c. c., se trata con 25 c. c. de amoníaco, libre de carbonato amónico y 50 c. c. de alcohol, poniendo a hervir la disolución, a la cual se le añaden de 1 a 2 gramos de oxalato amónico (según la cantidad de cal que contenga la roca) disueltos en 25 c. c. de agua hirviendo; se deja hervir la disolución con el oxalato durante unos minutos y retirándola del mechero se deja reposar durante tres o cuatro horas (doce si la roca contuviera muy poca cal). Transcurrido este tiempo se filtra, lavando ligeramente el precipitado con agua conteniendo un poco de oxalato amónico. Este precipitado contiene sodio y del 0,1 al 0,2 por 100 del magnesio, por lo cual, se disuelve en una pequeña cantidad de ácido clorhídrico diluido que se recibe sobre el vaso en que primeramente se verificó la precipitación, añadiendo después de calentar el líquido unos centímetros cúbicos de la disolución hirviendo de oxalato amónico, añadiendo amoníaco en exceso y unas gotas de alcohol. El precipitado se deja aposar por espacio de tres o cuatro horas filtrando y lavando con agua conteniendo unas gotas de la disolución de oxalato amónico, no prolongando demasiado los lavados para evitar la disolución del precipitado.

Después de estas dos precipitaciones, aquél estará formado por oxalatos de calcio y estroncio, no conteniendo bario a no ser que la roca lo contuviera en cantidades superiores al 0,50 por 100.

Varios procedimientos pueden seguirse con el precipitado para determinar la cal, siendo los principales el volumétrico, la transformación de la cal en sulfato o pesarla en estado de óxido. Los dos primeros no permiten la determinación del estroncio, y aunque este elemento excepcionalmente se encuentra en cantidad apreciable en las rocas, es conveniente determinarlo en una roca de cada serie.

Si hemos de seguir el procedimiento volumétrico, el precipitado, después de bien lavado con agua amoniacal para eliminar todo el oxalato amónico, se disuelve en ácido sulfúrico diluido, recogiendo la disolución en un erlenmeyer y con el líquido a unos 70° se dosifica el ácido oxálico libre con una disolución  $\frac{N}{10}$  de permanganato potásico debidamente contrastada con oxalato sódico.

Para pesar la cal en estado de sulfato se trata el precipitado de oxalato de cal, después de calcinado,

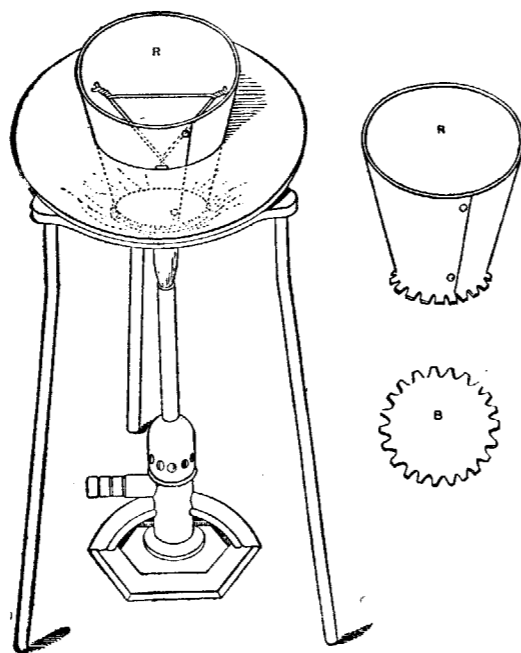


Fig. 3.

con unas gotas de agua fría añadidas con precaución para evitar pérdidas, y después se añaden con las mismas precauciones unas gotas de ácido sulfúrico. El exceso de ácido se elimina calentando el crisol en el radiador representado en la *fig. 3.* Este radiador, recomendado por Hillebrand, es muy conveniente para evaporaciones análogas a la descrita, pues se verifican con gran rapidez y sin peligro de pérdidas. Una vez eliminado el exceso de ácido sulfúrico, se calienta ligeramente el crisol y se repite la operación hasta peso constante. Aunque este procedimiento no es recomendado por Washington ni por Hillebrand, nosotros lo hemos seguido corrientemente con muy buenos resultados.

Ya indicábamos anteriormente que estos procedimientos no permiten la investigación del estroncio, y aunque este elemento no es corriente encontrarlo en abundancia en las rocas, en proporciones mínimas existe con mucha frecuencia, siendo preciso para su determinación transformar los oxalatos en óxidos, pesándolos en este estado para su subsiguiente transformación en nitratos.

Para transformar los oxalatos en óxidos se introduce el filtro todavía húmedo en el crisol tarado, quemando aquél con una ligera llama que se activa hasta incinerarlo, y una vez conseguido se tapa el crisol y se calienta con una fuerte llama inclinada, continuando la operación hasta peso constante. Quince minutos de calcinación son suficientes para la cantidad de cal contenida ordinariamente en una roca.

#### ESTRONCIO

En el mismo crisol en que se han pesado los óxidos se añaden unas gotas de agua y después un poco de ácido nítrico hasta conseguir su disolución evaporando a sequedad. Los nitratos se dejan en digestión durante unas ocho horas con 3 ó 4 c. c. de una mezcla por partes iguales de alcohol absoluto y éter que disolverá, ayudada por la agitación, el nitrato de cal. El residuo insoluble, nitrato de estroncio, se filtra a través de un pequeño papel, lavando con la mezcla anterior, y después de seco se disuelve el precipitado en un poco de agua recibiendo el líquido en un vaso y añadiendo unas gotas de ácido sulfúrico y un volumen igual al total de alcohol. El estroncio precipitará en estado de sulfato, que se filtrará al cabo de doce horas, pesándose en dicho estado. Es conveniente ver al espectroscopio si este precipitado contiene bario. Si lo contuviera, lo cual, después de dos precipitaciones de los oxalatos, ocurrirá solamente cuando la roca contuviese más de medio por ciento, se separará del estroncio, con el cual precipitará en estado de sulfato al ser su nitrato insoluble en la mezcla de alcohol y éter, por el procedimiento de A. Skrabal y L. Neustadt (1).

#### SEPARACIÓN DEL BARIO Y ESTRONCIO

La disolución de los nitratos neutra o débilmente ácida, se trata por 10 c. c. de una disolución de 300 gramos de acetato amónico en un litro de agua, neutralizada esta última disolución por amoníaco. Se pone a hervir y mientras se agita se agregan 5 c. c. de disolución de bicromato amónico al 10 por 100. Después de aposado el precipitado y frío el líquido se filtra por decantación, lavando también por decantación el precipitado con disolución de acetato amónico al 0,60 por 100. Se coloca el vaso que contiene la mayor parte del precipitado bajo el embudo, disolviendo su contenido en ácido nítrico diluido y caliente hasta que también se disuelve el precipitado del vaso, neutralizando el líquido que se pone a hervir y añadiendo mientras se agita 10 c. c. de la disolución concentrada de acetato amónico. Se deja enfriar y el precipitado se filtra y lava por decantación con la disolución de acetato amónico al 0,60 por 100. Seco el filtro se pesa el bicromato de ba-

(1) Zeitschr. anal. Chemie, volumen 44. Este procedimiento está inspirado en las experiencias de Fresenius.

rio después de calcinado, quemando el filtro reparadamente.

Generalmente es suficiente con una precipitación para la cantidad de bario que contienen las rocas. En los líquidos puede determinarse el estroncio en estado de carbonato.

El peso del bario y del estroncio se deducen del resultado de la calcinación de los oxalatos para obtener el de la cal.

Creemos que, como aconseja Hillebrand, es preferible determinar el bario en una toma aparte, y así lo describiremos en su lugar.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sociedades.

### UNIÓN ELÉCTRICA MADRILEÑA

En la Junta general de accionistas que esta Sociedad celebró en Madrid el 30 del pasado Abril, se leyó la siguiente memoria:

Sometemos a vuestro examen y aprobación el décimo séptimo ejercicio de vida social, que corresponde al año 1928.

**BALANCE: Activo.**—Aumenta la partida de «Inmuebles» en 629.179,92 pesetas por las ampliaciones y reformas llevadas a cabo en nuestras fábricas, subestaciones y casetas; por la adquisición del edificio en que se halla instalada la Central Mediodía y por la construcción de nuevas viviendas para obreros en nuestro Salto de Bolarque.

Del aumento en líneas y redes, que llega a 2.112.909,26 pesetas, corresponde 1.658.201,99 al valor de las redes que hemos adquirido entre los bienes de la Sociedad del Mediodía; el resto es el valor del refuerzo de redes, ampliaciones hechas en ellas y nuevas instalaciones de líneas y casetas en Alcalá y Loeches. También corresponde el aumento en acometidas e instalaciones, en gran parte, a la valoración de las que pertenecían a la Sociedad del Mediodía.

Explican el aumento del importe de «Maquinaria»: el que corresponde a la instalada en la Central Mediodía que hasta ahora llevábamos en arrendamiento; la instalación de una nueva batería de acumuladores en la Central Mazarredo; la parte que corresponde a este epígrafe de la reforma de la caseta de Loeches y la adquisición de aquellos elementos que hizo necesaria la marcha normal de nuestra explotación.

Asimismo se refleja en el aumento de la partida de contadores el valor de los que pertenecían a la Sociedad del Mediodía.

La incorporación a nuestra contabilidad de todas estas partidas de aquella Sociedad, justifica la desaparición de la cuenta que bajo el epígrafe de «Bienes en Administración y Arriendo» veníamos figurando en nuestros balances. La adquisición indicada de los bienes de la Sociedad de Electricidad del Mediodía, quedará en cuanto al pago de su precio, totalmente solventada en el presente año de 1929.

En «Valores en cartera» acusan aumento los correspondientes a la Fábrica de Electricidad del Pacífico y a la Sociedad Eléctrica de Castilla: los primeros, por la incorporación a dicha Sociedad de la explotación llamada de Mengemor; y los de la segunda, como resultado de una liquidación parcial de nuestras cuentas; disminuye en 14.104.500 pesetas la partida de acciones de nuestra Sociedad a virtud de la puesta en circulación acordada por la Junta general de accionistas y llevada ya a la práctica.

**Pasivo.**—Acusa el Pasivo la natural disminución por amortización de obligaciones; importan menos también los acreedores por maquinaria, por vencer en este año menos compromisos que en el anterior. Desaparece del Pasivo la cuenta «Bienes en Administración y Arriendo».

**Aumentan:** los acreedores por fianzas, consecuencia del aumento de nuestra contratación, y los acreedores por amortización de obligaciones y pago de dividendos, por falta de presentación al cobro de los cupones correspondientes. Se establece como partida nueva del Pasivo la que se refiere a las obligaciones 5 por 100 de la Sociedad de Electricidad del Mediodía, que, como consecuencia de la compra hecha, han quedado a nuestro cargo.

**CUENTA DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS: Debe.**—La mayor producción de energía hidroeléctrica lograda en el año que estudiamos, hace que los gastos de producción, distribución y generales reflejen sólo el aumento normal que causa la marcha progresiva de nuestro negocio.

La diferencia en cuanto a contribuciones e impuestos y seguros y arrendamientos, es explicable por el aumento de mercado a que antes aludimos.

La partida de intereses y obligaciones acusa sólo el aumento de las que corresponden a la Sociedad del Mediodía.

**Haber.**—La menor utilización de nuestros elementos térmicos por el caudal de agua de que hemos dispuesto en este año y el aumento normal de nuestro mercado, originan la situación satisfactoria de beneficios que arroja esta cuenta, comparativamente con el año 1927.

**DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS.**—Fundada esta cuenta nuestro constante criterio de previsión y máxima prudencia. Su saldo permite, aun con el aumento de capital que afecta en cuanto a dividendos a un semestre, pagar con holgura el mismo dividendo de 8 por 100, dividendo que aspiramos a no modificar en el porvenir más que en aumento.

Nuestras reservas quedarán así:

	Pesetas.
Reserva de capital.....	4.205.446,07
Reserva para la adquisición, ya efectuada, de los bienes de la Sociedad de Electricidad del Mediodía.....	3.761.004,67
Reserva de explotación.....	250.000,00
Reserva para amortizaciones.....	868.249,74
Saldo a cuenta nueva.....	938.932,51
<b>TOTAL.....</b>	<b>10.023.632,99</b>

**SITUACIÓN DE EXPLOTACIÓN: Producción.**—Continúa un aumento, correspondiendo a la demanda creciente del mercado. El coeficiente de mejora puede considerarse ya normal en la marcha de estos negocios que, por su misma naturaleza, amplían incesantemente su esfera de acción. No puede estimarse, sin embargo, normal en cuanto a régimen de los ríos que alimentan nuestras instalaciones en el año último, pues el estiaje de otoño, prolongado en el invierno, nos llevó a una producción térmica considerable, lograda económicamente merced a nuestras instalaciones. Sin embargo, el hecho que inevitablemente rebajó de modo importante los beneficios, demuestra una vez más la firmeza conseguida para el negocio.

Del Salto de Villalba se obtuvo una aportación de energía hidráulica imprescindible siempre para nuestra explotación, pero que no es comparable con la que hemos de lograr cuando se termine el embalse que estamos construyendo.

**Distribución.**—En líneas de alta tensión el aumento fue de 5.965 metros; en baja tensión, de 6.671 metros.

**VARIOS: Personal.**—Consignamos con profunda pena el fallecimiento de D. Rafael Cerero (q. e. p. d.). Citarle, es recordar toda la vida de nuestra Sociedad, porque a ella per-

teneció desde su fundación, interviniendo constantemente, con competencia e ilimitado esfuerzo, en la esfera directiva y demostrando en todo momento su lealtad y rectitud insuperables. Pedimos dediquéis a su memoria el recuerdo de gratitud y de consideración que su conducta merece.

Todo el personal se condujo, como siempre, a nuestra completa satisfacción.

**RESUMEN.**—Ratificamos cuanto expusimos en las memorias anteriores. Seguimos, pues, confiados en la marcha de nuestra Empresa y, por tanto, en su porvenir, ocupándonos en desarrollar nuestro mercado y en atenderle con previsión, ampliando nuestros elementos e instalaciones y buscando en ellos el mayor rendimiento. En cuanto a producción se refiere, nos adelantamos a la demanda de los consumidores, con política basada en hacer compatible nuestra independencia con el propósito de adquirir las nuevas energías donde podamos hacerlas con menor riesgo y mejor precio y procurando al mismo tiempo la mayor tranquilidad comercial del mercado.

#### ACUERDOS QUE SE PROPONEN A LA JUNTA GENERAL

I. Aprobar la memoria, balance, cuenta de ganancias y pérdidas, distribución de beneficios y la gestión del Consejo.

II. Aprobar el pago acordado por el Consejo y realizado en el mes de Enero último, de un 4 por 100 del valor nominal de las acciones en circulación, a cuenta de dividendo por el ejercicio de 1928.

III. Autorizar al Consejo para que dentro de este año, si lo permite la situación de efectivo, acuerde el pago de otro 4 por 100 como complemento de dicho dividendo.

IV. Autorizar asimismo al Consejo para que el remanente de beneficios pueda aplicarlo a amortizaciones si así lo estima conveniente.

V. Reelegir como consejeros a los excelentísimos señores marqués de Urquijo y duque de Seo de Urgel.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928

ACTIVO		Pesetas.
Concesiones.....		2.969.264,50
Inmuebles.....		13.882.346,96
Maquinaria.....		26.734.070,01
Líneas y redes.....		23.112.309,18
Contadores.....		3.143.011,91
Acometidas e instalaciones.....		2.467.025,21
Almacenes.....		1.113.370,78
Herramientas, útiles y mobiliario.....		1.103.083,59
Nuevas concesiones.....		22.203,25
Gastos de constitución y emisión de Obligaciones.....		4.893.346,67
Efectivo y valores a realizar:		
En Caja y Bancos.....	5.317.698,07	
Valores adquiridos como inversión de beneficio.....	2.951.338,10	
		8.269.036,17
Acciones de nuestra Sociedad.....		4.047.000,00
Otros valores en cartera.....		19.825.000,00
Cobros pendientes:		
De abonados.....	2.582.741,38	
De varios.....	245.820,02	
		2.828.561,35
Créditos varios.—Saldo de esta cuenta.....		22.193.144,81
Construcciones pendientes.....		1.243.913,29
<b>Suma.....</b>		<b>137.846.687,68</b>
Cuenta de orden:		
Depósito garantía de Consejeros.....		750.000,00
<b>TOTAL.....</b>		<b>138.596.687,68</b>
PASIVO		
Capital Acciones.....		60.000.000,00
Obligaciones hipotecarias al 5 por 100.....		12.462.000,00

	Pesetas.
Idem íd, al 6 por 100. Emisión 1923.....	25.609.000,00
Idem íd, al 6 por 100. Emisión 1926.....	19.734.000,00
Idem íd, al 5 por 100. Sociedad Mediodía...	2.247.000,00
Obligaciones amortizadas, intereses y dividendos a pagar.....	671.963,13
<b>Acreedores:</b>	
Por intereses de Obligaciones. Vencimiento 1.º Enero 1929.....	340.987,50
Por impuestos, proveedores y otros.....	923.481,76
Por compra maquinaria y otras obligaciones no vencidas.....	1.238.639,06
Por fianzas.....	576.788,24
Reserva de capital.....	3.700.071,07
Fondo de reserva que determina el convenio de distribuidores.....	3.761.004,67
Reserva de explotación.....	250.000,00
Idem para amortizaciones.....	868.249,74
Saldo de la cuenta de «Ganancias y Pérdidas».	5.468.502,51
<b>Suma.....</b>	<b>137.846.687,68</b>
Cuenta de orden:	
Acreedores por depósito garantía de Consejeros.....	750.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>138.596.687,68</b>

## Sección oficial.

Dirección general de Minas y Combustibles.

#### PERSONAL

Vista la propuesta del Consejo de Minería y el resultado del recuento de votos para la elección de los cargos vacantes

en las Juntas calificadoras de ascensos y destinos en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, quedan constituidas las citadas Juntas en la forma siguiente:

#### Junta calificadora de ascensos.

D. Antonio Marín Lanzos, inspector general, presidente de Sección.

Señor presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas

D. Pablo Fábrega Coello, vocal del Consejo de Minería.

D. Manuel Abbad y Boned.

D. Anselmo Cifuentes y Pérez de la Sala.

D. Manuel Sancho Gala.

D. Emilio Jiménez González.

#### Junta calificadora de destinos.

D. Mauro Díaz Caneja, inspector general del Cuerpo, presidente.

D. Vicente Kindelán y de la Torre, inspector general del Cuerpo, suplente.

D. Francisco Gómez Rojas.

D. Hilario Hervada González.

D. José Ruiz Valiente, suplente.

D. Manuel Querejeta y Goena.

D. Enrique Dupuy de Lome y Vidiella.

D. Luis Forrat Soldevilla, suplente.

Vacales que actuarán en lugar de los subalternos cuando se trate de destinos de jefes.

D. Manuel Abbad y Boned.

D. Emilio Jiménez González.

D. Anselmo Cifuentes y Pérez de la Sala, suplente.

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



BOLETIN  
núm. 640.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Se ha realizado así una mayor precisión del accionamiento compensando la caída de tensión del circuito de la dinamo de arranque por compoundaje, mediante un regulador de acción rápida, pudiendo anular la excitación del motor de extracción durante la parada.

El antiguo freno de peso con su amortiguamiento habitual, su funcionamiento lento, y sin embargo, por golpes, ha sido reemplazado por un freno de seguridad de caída libre Brown Boveri. Este último garantiza una caída absolutamente libre del freno con una presión de frenado creciendo gradualmente sin golpes, y las disposiciones de amortiguamiento pueden ser adaptadas al límite del deslizamiento del cable por medio de aparatos de regulación.

El indicador de profundidad, cuya disposición mecánica de parada era insuficiente, ha sido reemplazado por un indicador de profundidad Brown Boveri, con disposición de retardo mecánico y eléctrico. Los dos reguladores de retardo se completan normalmente, y en caso de no funcionar uno de ellos, el otro sirve de reserva. Las estadísticas de accidentes, demuestran que este último punto tiene una importancia especial.

El caballete de maniobra y de frenado accionado por dos palancas, ha sido reemplazado por un caballete de maniobra de palanca única, construcción Brown Boveri. Con este último, la maniobra y el frenado se accionan solamente con la mano derecha. Todas nuestras máquinas de extracción están, como se sabe, provistas de caballete de maniobra de palanca única, porque esta disposición es muy superior a las otras, desde el punto de vista de la seguridad de servicio, a consecuencia de su maniobra bien determinada y racional.

La máquina ha sido además provista de los aparatos auxiliares más modernos; se ha previsto un interruptor de seguridad para desexcitar la dinamo de arranque, a fin de poder utilizar el freno eléctrico igualmente en caso de peligro; un interruptor de fuerza centrífuga sirve de protección contra el embalamiento y contra una velocidad demasiado grande a la llegada a la plataforma; una disposición de protección doble, evita con seguridad absoluta que las jaulas sobrepasen de sus planos exactos de llegada.

Un conmutador sencillo y seguro colocado en el subsuelo de las máquinas permite conectar el grupo convertidor a las bornas del motor de extracción en lugar del antiguo turbodinamo de arranque. Es, pues, posible ahora alimentar la máquina de extracción, sea por la central de la mina, sea por la red exterior. El grupo convertidor está calculado para la potencia de extracción máxima y podrá, si más tarde se hace sentir la necesidad, ser provisto de un compensador de fases del lado trifásico.

Es interesante señalar aun, que toda la transformación

se ha realizado sin interrumpir la extracción, durante los días de Pascua del último año (la fig. 7.<sup>a</sup> representa la instalación después de la transformación.)

En 1927, la Compañía de los Ferrocarriles del Midi ha pedido dos conmutatrices para servicio completamente automático de 750 kilovatios cada una, 1.650 voltios, lado con-



Fig. 7.ª - Máquina de extracción de Konsol. Heinitzgrube «Mauverchat» Benthén (Alta Silesia), después de la transformación.

tinuo. Estas máquinas están destinadas a la subestación de Hourat, instalada a título de ensayo por la administración de este ferrocarril, para experimentar el servicio automático. Esta instalación está actualmente en servicio y funciona por medio de aparatos automáticos construidos según los nuevos puntos de vista.

Los aparatos automáticos que provocan las diferentes

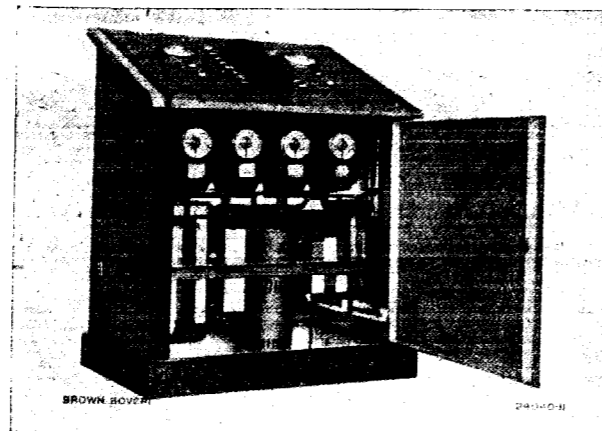


Fig. 8.ª - Pupitre para la maniobra automática de una conmutatriz. Las maniobras de los interruptores y de una conmutatriz están montados en un pupitre especial fácilmente accesible (figura 8.ª) y se encuentran así separados de la instalación de acoplamiento principal.

(Se continuará.)

Madrid, 1.º de Mayo de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila. — Señor presidente del Consejo de Minería y señores ingenieros del Cuerpo Nacional de Minas.

Vacante una plaza de ingeniero en el Negociado primero de la Sección de Minas e Industrias Metalúrgicas de este Ministerio,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, en su apartado tercero. (Gaceta del 9 de Mayo de 1929.)

Vacante una plaza de ingeniero en el Consejo de Minería,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, en su apartado tercero.

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la Gaceta de Madrid, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 7 de Mayo de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 9 de Mayo de 1929.)

## Concurso para la ejecución de tres sondeos de investigación y reconocimiento en la cuenca potásica de Cataluña.

En la Gaceta del 3 de Mayo se inserta el pliego de condiciones aprobado por Real orden, para contratar mediante concurso público la ejecución de tres sondeos de investigación y reconocimiento de la cuenca potásica de Cataluña, situados en los puntos que se indican en los planos de replanteo, que se hallarán de manifiesto en el Instituto Geológico y Minero de España (Cristóbal Bordú, 12), todos los días laborables, de las once a las trece horas, hasta el día 29 de Mayo próximo.

Pueden concurrir libremente a este concurso particulares o entidades nacionales o extranjeras, debiendo acompañar a la proposición, quien alegue alguna representación, la prueba documental necesaria de dicha condición jurídica.

A las doce horas del día 31 de Mayo próximo, y en el despacho del ilustrísimo señor director general de Minas y Combustibles, se procederá en público a la apertura y lectura en alta voz de los pliegos presentados y de los documentos que a ellos acompañen, ante una Junta presidida por dicho señor director general, o persona en quien delegue, de la que formarán parte el director del Instituto Geológico y Minero de España, el jefe del Negociado de Investigaciones Mineras anejo a dicho Instituto, el delegado en este Ministerio del Tribunal Supremo de la Hacienda pública y un señor abogado del Estado adscrito a la Asesoría Jurídica del Ministerio, asistiendo un notario, que designará el ilustre Colegio de esta Corte, para dar fe del acto.

## Variedades.

**La seguridad de los paracaídas.** — El papel de los paracaídas es, como se sabe, evitar la caída de la jaula en caso de ruptura del cable o de su enganche con aquélla. La experiencia ha demostrado que suelen llenar mal su cometido. En treinta casos registrados de 1920 a 1923, han funcionado con éxito diez y siete veces; es decir, el 57 por 100 de los casos. En muchos círculos técnicos los paracaídas son poco aceptados y algunos ingenieros pretenden demostrar que son más perjudiciales que útiles; sin embargo, está fuera de duda que han salvado numerosas vidas.

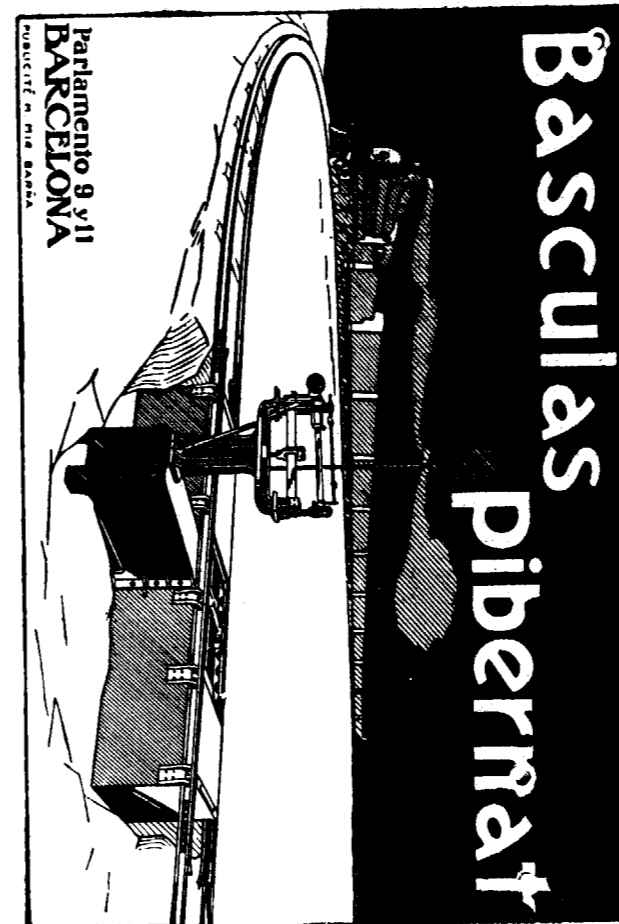
Los reglamentos mineros de diferentes países son contradictorios en cuanto a las prescripciones sobre su empleo. En Bélgica e Inglaterra los paracaídas no son obligatorios; en Austria se exige su empleo; en Francia y Alemania las jaulas que transportan personal deben estar provistas de paracaídas, pudiendo desconectarse durante la extracción del mineral y estando provistos de un dispositivo que permita ver con claridad si el paracaídas está conectado o no.

En el *Kohle und Erz*, de Junio pasado, el Dr. Schulze da algunas prescripciones técnicas para el cálculo de los paracaídas.

En cuanto a la vigilancia de los aparatos, el reglamento alemán prescribe:

- 1.º Deben ser observados cuidadosamente todos los días.
- 2.º Una vez por semana debe ser verificado su funcionamiento efectivo.
- 3.º Cada seis semanas deben ser examinados en el exterior por un técnico experto.
- 4.º Los resortes deben ser desmontados y verificados todos los años.

**La producción mundial del cobre.** — En el primer trimestre de este año se calcula que la producción mundial del



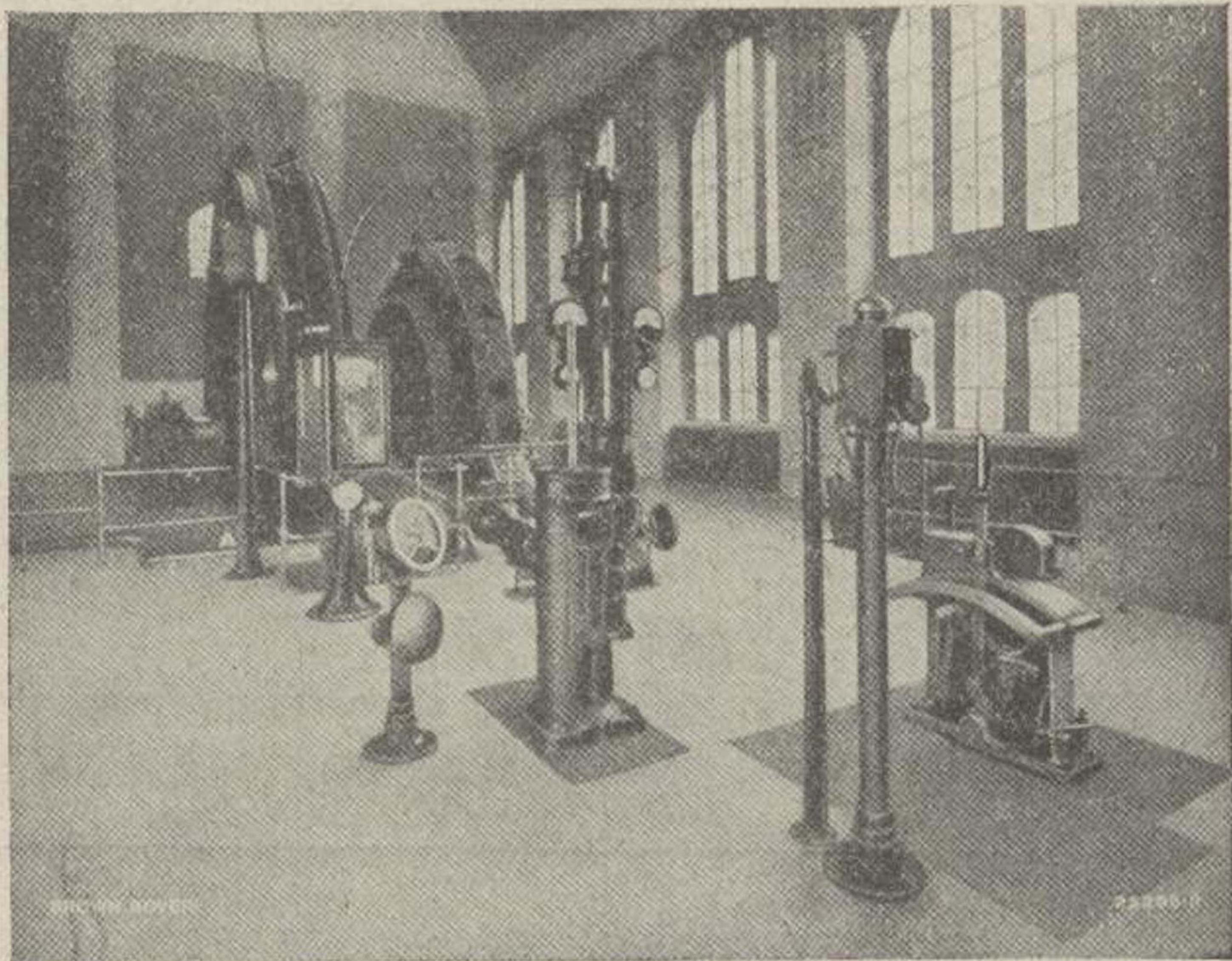


Fig. 7.<sup>a</sup>—Máquina de extracción de Konsol. Heinitzgrube «Mauverchat». Beuthen (Alta Silesia), después de la transformación.

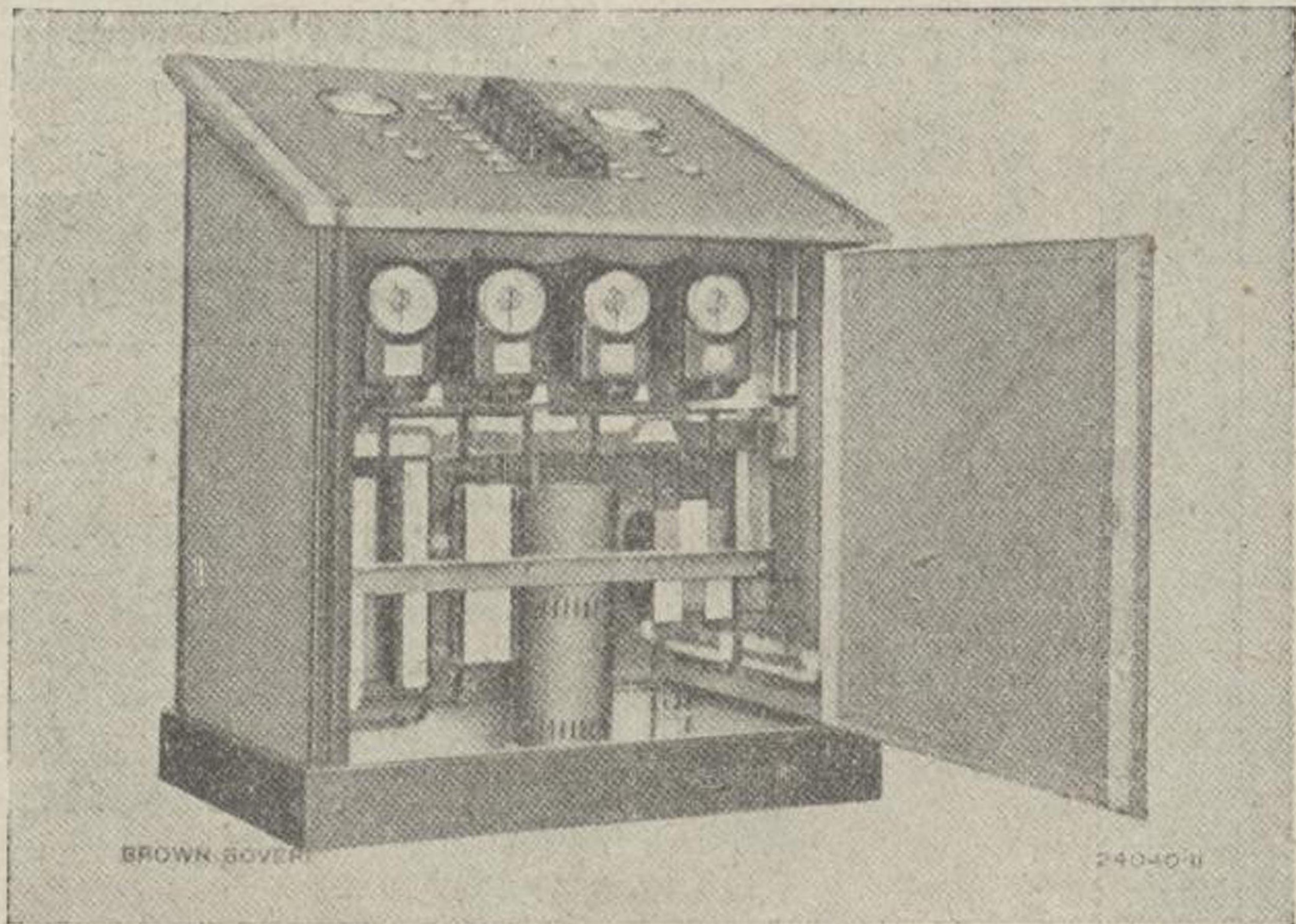


Fig. 8.<sup>a</sup>—Pupitre para la maniobra automática de una conmutatriz  
maniobras de los interruptores y de una conmutatriz están

cobre ha sido de 538.000 toneladas, contra 438.000 en igual período del año anterior. Según el *Financial Times*, estas cifras indican que la producción está estimulada por los precios remuneradores últimamente obtenidos.

**La fusibilidad de las mezclas ferrocálicas.**—Las fusibilidades de las escorias sílico aluminoso calcáreas (o magnesianas) han dado lugar a numerosas investigaciones que han conducido a diagramas generalmente admitidos actualmente.

Para las escorias que contienen hierro no se poseen actualmente más que datos insuficientes y poco concordantes. Estas escorias se forman, sin embargo, en diversas operaciones metalúrgicas; especialmente en el horno eléctrico para acero, se obtienen al final de la fusión de la carga escorias de altas leyes en cal y óxidos de hierro y tales como, por ejemplo, 40 a 50 por 100 de  $CaO$ , 20 por 100 de  $FeO$  y 10 por 100 de  $Fe_2O_3$ .

Estudiando las escorias básicas se han llegado a precisar las condiciones de fusibilidad de las mezclas  $CaO-Fe_2O_3$ . Una dificultad se presenta como consecuencia de que la composición de una mezcla semejante se modifica gradualmente por pérdida de oxígeno y la fusibilidad varía al mismo tiempo de una manera sensible; esto explica las numerosas discordancias de los elementos de los diagramas ya establecidos para el sistema  $CaO-Fe_2O_3$ ; sus autores se ven precisados a suponer la no formación de  $FeO$ , separándose así de las condiciones reales de la formación de las escorias ferrocálicas.

Para acercarse a estas condiciones se ha procurado caracterizar las fusibilidades de las mezclas  $CaO-Fe_2O_3$  por un dato cuya significación es sin duda más práctico que teórico: el principio de fusión de una pequeña pirámide introducida sobre un soporte neutro (platino) en una cámara a temperatura bien definida. Estos estudios han llevado a las consecuencias siguientes:

1.º Las mezclas de cal y sesquióxido de hierro pueden ser fácilmente llevadas al estado líquido por calentamiento rápido a temperaturas inferiores a 1.500° cuando la proporción de cal está comprendida entre 5 y 60 por 100. El máximo de fusibilidad se alcanza para las mezclas que contienen 20 a 30 por 100 de cal, que funden alrededor de 1.220°.

2.º La fusión va acompañada de una descomposición parcial del sesquióxido de hierro, tanto más rápida cuanto la atmósfera es menos oxidante. En las condiciones experimentales del presente estudio la disociación parece proseguirse hasta la obtención del óxido magnético.

**Organización del salvamento en las minas de los Estados Unidos.**—M. Rice, cuyos trabajos sobre la seguridad en las minas son universalmente conocidos, expone en un artículo recientemente publicado en *Colliery Guardian*, el estado de la cuestión de los aparatos de salvamento en los Estados Unidos.

Las investigaciones hechas en ese país para establecer aparatos que contengan su propia reserva de oxígeno, datan del momento mismo de la organización del Bureau of Mines, en 1910. A consecuencia de los trabajos de este organismo fué patentado el aparato Gilbe; pero una cláusula de la patente, según la cual el constructor estaría autorizado a fabricarlo sin ningún canon con la sola autorización del Bureau of Mines, retardó la difusión, temiendo cada fabricante la competencia de los demás.

La guerra, con la supresión del uso de aparatos alemanes, hizo activar la fabricación de aparatos, por el mismo Bureau of Mines con la colaboración de M. Edison y de la *Mine Safety Appliances Co.*

M. Rice rinde un testimonio de homenaje a los trabajos de los ingenieros británicos y especialmente a M. Haldane, presidente del Institut of Mining Eng. y a S. W. Garforth, autor de las «reglas propuestas para la puesta en marcha de las minas de carbón, después de explosiones y fuegos», y señala igualmente el acuerdo entre el Bureau of Mines y la *Safety in Mines Research Board*, para el cambio de todos los conocimientos técnicos.

En los Estados Unidos, a pesar de la dificultad originada por la multiplicidad de legislaciones, tantas como estados, es decir, 48, los progresos de la obra del Bureau han sido considerables.

Además, han sido emprendidas investigaciones bioquímicas y fisiológicas para precisar los efectos sobre el organismo de los polvos, gases, falta de oxígeno, altas temperaturas, humedad, etc.

Los aparatos actualmente en servicio son cuatro: Gibbs-Paul, Mac Caa y Fleuss Darvis Pooto. Estos cuatro tipos satisfacen a las condiciones del Bureau of Mines: poder ser utilizados durante dos horas, sin interrupción, en atmósfera tóxica, pesar menos de 40 libras, no admitir aire inspirado de una ley en  $CO_2$  superior a 2,5 por 100, calentarse bastante poco para que, cuando el medio ambiente esté a 85° F., el aire inspirado no pase de 110° F.

La utilización de las mascarillas de guerra ha sido intentada; presenta, sin embargo, un inconveniente, y es que los mineros no se dan cuenta de la insuficiencia en oxígeno del aire inspirado, insuficiencia que, evidentemente, no puede evitar una simple mascarilla.

La aplicación más interesante es el uso de una mascarilla contra el óxido de carbono, mediante el empleo de una mezcla que permite la oxidación de dicho óxido y su transformación en ácido carbónico a la temperatura ordinaria; esta mezcla está constituida por una serie de óxidos diversos. Las máscaras *Universal* del Bureau of Mines y la *All Services* de la mina *Safety Appliances Co.*, se probaron en 1925, permitiendo la respiración durante dos horas en una atmósfera que contenía 2 por 100 de óxido de carbono.

M. Rice termina su artículo indicando un cierto número de dispositivos que conviene introducir en la organización de una mina, desde el punto de vista de la seguridad, y en especial el establecimiento de cámaras de seguridad con emplazamiento bien conocido por todos los mineros.

**Personal.**—Por Real orden del 7 del corriente se nombra ingeniero jefe del distrito minero de Ciudad Real a don Juan de la Escosura y Alaminos.

—Por Real orden de la misma fecha se nombra secretario de Sección del Consejo de Minería a D. Melchor de Aunbarede.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**Minas documentadas.** Procuro compradores inmediatos.—*POZO, Alvarez Castro, 13.—MADRID*

**ECLIPSE, S. A.**  
**CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL**  
**VENTANAS METÁLICAS**  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

## METALES

Estaño. — Plomo. — Antimonio

y toda clase de

**FERRO - ALEACIONES**

BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**Se vende un alternador** de 160 kilovatios, corriente trifásica, un grupo de bomba centrífuga para 100 metros altura y 18.000 litros hora con motor eléctrico, y un motor de corriente continua de 25 HP.  
*Garage, Duque de Sexto, 12. — MADRID*

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Aunque el precio en América permanece estacionado a 18 c., en Londres continúa débil el mercado a consecuencia de la situación anormal creada por el exceso de la especulación alcista anterior. La industria americana se desarrolla con gran actividad, siendo el consumo de cobre superior a la exportación. La cifra de la producción de cobre ha llegado a 625.354 toneladas.

En Londres se ha cotizado el *standard* de £ 74.15 a £ 74.17.6 al contado y de £ 75 a £ 75.2.6 a tres meses. Las clases refinadas están firmes, cotizándose el *best selected*, de £ 78.10 a £ 79.15; el electrolítico, de £ 84.10 a £ 85; barras para alambre, a £ 85, y chapas, a £ 112.

**Estaño.**—Los precios de este metal han mejorado ligeramente, presentando el mercado mejor aspecto. Lo mismo en el Continente que en los Estados Unidos se han hecho bastantes transacciones. La producción continúa mostrando cifras más elevadas que el año 1928.

En Londres cierra firme de £ 201.10 a £ 201.15 al contado y de £ 203.5 a £ 203.7.6 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo más elevados.

**Plomo.**—Este mercado ha estado encalmado habiendo sido muy pequeña la demanda, sobre todo para pronto envío. En Nueva York el precio permanece invariable a 7 c para el Trust y segundas manos.

En Londres cierra a £ 24.5 al contado y a £ 24.1.3 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado ha sido poco activo, con alguna mejora en los precios. Los galvanizadores han hecho pocos pedidos, aunque éstos han sido para pronto envío, lo que demuestra que no están bien aprovisionados. En Nueva York se cotiza a 6.85 c.

En Londres se cotiza a £ 26.16.3 para ambas posiciones.

**Plata.**—El mercado de la plata presenta mejor aspecto debido seguramente al desarrollo de los sucesos en China. América ha sido vendedora.

En Londres se cotiza a 25 3/8 al contado y a 25 1/8 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 50 a 52 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 9/10 a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 37 a £ 38. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.



**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 30 s. a 31 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 32 s. 6 d. a 34 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 1 1/4 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 10 1/4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15,0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 1/4 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres**

Telegrama (10 de Mayo), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado .....	£ 74.15.0
— Electrolítico .....	84.10.0
— Best selected .....	78.10.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado .....	208.00
— Cordero Bandera Inglés, lingotes .....	201.15.0
— — — — barritas .....	208.15.0
Plomo español .....	24.7.6
Plata (Cotización por onza) .....	pen. 25 11/16
Sulfato de cobre .....	£ 80.0.0
Régulo de antimonio, en panes .....	55.0.0
Aluminio en lingotillos dentados .....	95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras) .....	22.5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones .....	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id. ....	De 41 a 48
Flejes, id., id. ....	De 56 a 66
Angulos y T. ....	De 48 a 47
Cortadillos para olavo .....	De 48 a 52

	Pesetas por 100 kilogramos.
Idem para herraje .....	De 58 a 57
Pasamanos .....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete .....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros .....	41
Idem de 180 a 240 id. ....	41
Idem de 250 a 320 id. ....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros .....	43
Idem id., de 180 a 240 id. ....	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros .....	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros .....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más .....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio .....	6
Idem forma circular, id. ....	16
Idem otras, id. ....	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas .....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500 .....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500 .....	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m) .....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m) .....	
Cribado (de 80 a 50 m/m) .....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m) .....	
Avellana (de 25 a 15 m/m) .....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m) ..	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m) ..	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m) ..	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m) .....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m) .....	57 —
Menudo .....	48 —
Menudillo .....	40 —

**Piritas, Huelva**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52 .....	255.00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20 .....	112.50 —
Idem 14/16 .....	104.00 —
Idem 10/12 .....	86.00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100 ..	690.00 —
Idem de sosa, 15/16 .....	345.00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21 .....	370.00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes ..	1.000.00 —
Idem id. id. menudos .....	980.00 —
Idem de hierro .....	120.00 —
Superfosfatos 18/20 .....	110.00 —
Idem 13/15 .....	90.00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70438.

REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** La enseñanza de los ingenieros.—La minería y la metalurgia entre los musulmanes en España.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: Premio Pelfort.—Homenaje al ingeniero de Minas Eduardo Carvajal.—Estado actual de la ciencia del petróleo.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LA ENSEÑANZA DE LOS INGENIEROS

Un fondo de *El Debate* publicado bajo el título «Ingeniería y Economía», en el que se aboga por la reforma de la enseñanza industrial a base de una *gran especialización* en los estudios de los ingenieros, y el estar trabajando en la reforma una comisión de ingenieros de todas las especialidades, son hechos de bastante importancia para moverme a tratar el tema en esta Revista con el propósito de que no pase desapercibida a los interesados en el problema la labor que aquella comisión lleva a cabo, no sé si para la reorganización de la enseñanza en las Escuelas de Ingenieros Industriales nada más, o con miras a una reforma general de los estudios de todas las especialidades de la ingeniería.

Por la repercusión que puede tener en la mencionada comisión el fondo de *El Debate* a que me he referido que, bien orientado en general, padece el error de creer conveniente para nuestro país la especialización exagerada de otros, cuya distinta condición industrial olvida, y porque hace extensiva la ilógica organización que aprecia en los estudios de las Escuelas de Ingenieros Industriales a otros planes de estudios ingenieriles, merece la pena suscitarse esta cuestión en una Revista leída por ingenieros.

Todos convenimos fácilmente en que es de gran conveniencia quitar a las carreras de ingenieros el carácter enciclopédico para darles, sobre unos conocimientos generales bien sólidos (de dos clases: básicos y comunes a todas sus ramas) el de la especialización necesaria al fin de lograr que cada una abarque solo una técnica concreta.

Esto es indudablemente lo mejor cuando el desarrollo industrial del país consiente esa *gran especialización*; pero no es éste, por desgracia, el caso de España, en donde, hoy por hoy, la formación del ingeniero tiene que ser un *poco* enciclopédica por faltar campo dentro de algunas ramas industriales para dar ocupación a ingenieros específicamente formados para ellas. Si se implantara esa subdivisión de especialidades, la realidad los llevaría a actuar en campos próximos al suyo aun careciendo de la formación adecuada que entonces adquirirían por necesidad. Por eso en nuestro

caso es mejor que la especialización abarque el campo propio y los colindantes, como ocurre con la especialidad doble de Minas y Metalurgia (la gran metalurgia nada más).

Y no es solamente en nuestro país donde se conserva esta especialización amplia, sino en otros con más industria que nosotros. Casi no hay más excepciones que la de los Estados Unidos, Inglaterra y Alemania. A nosotros nos falta muchísimo para llegar a sentir la necesidad de una especialización de este tipo, llevada a la exageración en Norteamérica, en donde, a pesar de esa extrema subdivisión de actividades en la ingeniería, nos encontramos, a lo mejor, con que un ingeniero electricista trabaja como ingeniero de minas, o un ingeniero geólogo como metalúrgico. La frondosidad del árbol industrial es tan grande, que el título casi es lo de menos, siéndolo todo la profesión que se ejerce, es decir, el oficio adquirido en la práctica.

Sería un gran error dejarse llevar de los ejemplos de fuera que no tienen realidad dentro de nuestra vida industrial. Se debe ser prudente en la especialización y atender a la formación de ingenieros para actuar en campos colindantes, a menos que exista alguno que pueda proporcionar por sí solo vida a una actividad bien especializada.

Impera ahora *la moda* de la especialización a todo trance, y no hay que dejarse influir por la opinión creada al calor del ambiente reinante, sino atender a la realidad nuestra y a las posibilidades con que contamos de modificarla por nuevas vías; no nos vaya a suceder lo que ocurrió cuando se creyó que no se formaban buenos ingenieros si no aprendían a limar y a hacer tornillos en un taller.

Contra todas las previsiones, la realidad, más fuerte que todos, se encarga de actuar especializando a los ingenieros aunque no salgan de las Escuelas formados exclusivamente para una técnica concreta. Así, en el campo de mis actividades, y me voy a él porque es el que mejor conozco, pero no faltan ejemplos en los de otras ramas de la ingeniería, hay ingenieros de minas dedicados exclusivamente a metalurgia, a geología, a electricidad, a química, a construcción, a cartografía, etcétera, aunque la finalidad de la Escuela es formar ingenieros para trabajar en la industria minera y metalúrgica.

¿Qué prueba esto? Que los ingenieros salen de la Escuela con fundamentos bastantes para que, al contacto con la realidad, se especialicen, según sus particulares aficiones o la imperiosa necesidad de ganarse la vida donde han encontrado más facilidades para colocarse.

¿Quiere esto decir que sería mejor desdoblarse las enseñanzas de la Escuela y formar exclusivamente ingenieros geólogos, de minas o metalúrgicos? Donde el desarrollo industrial lo permitiera, sí; pero, ¿para cuántos ingenieros geólogos y metalúrgicos hay posibilidades de trabajo en España? Casi se pueden contar con los dedos de la mano. Sería absurdo subdividir la enseñanza.

Lo que hace falta es la especialización para actuar

en campos colindantes, como los que examinamos de la minería y la metalurgia, podando la enseñanza de otras materias de aplicación que se estudian como fundamentales o auxiliares para que no rebasen los límites de lo necesario como fundamento o complemento de la enseñanza principal, evitando recargar el cerebro de los estudiantes con un volumen de conocimientos agobiador. Si se atiende a esto, se ha conseguido lo mejor, porque hasta en países de alto nivel industrial, con enseñanza técnica muy especializada, manda la realidad, como hemos dicho refiriéndonos a Norteamérica.

Es mal gravísimo el encauzar la orientación profesional hacia el servicio del Estado. Buena prueba la tenemos entre nosotros; no hubiera llegado el nivel de los ingenieros de minas al grado industrial presente sin la pérdida de aquella orientación que trajo forzosamente el excesivo número de ingenieros salidos de la Escuela, que hoy está curada de ese mal; actualmente no sale ninguno con esas aspiraciones, cuyo logro es imposible, y la formación del ingeniero en la Escuela, necesitada de perfeccionamientos que aún se pueden introducir, no se hace con miras al servicio oficial.

Es un mal que los ingenieros industriales hayan retrocedido en busca de servicios del Estado (en lo que ha influido no poco la política de intervención en la industria seguida por el Gobierno), pero ello se debe, en gran parte, a la superabundancia de ingenieros industriales en relación con las necesidades del país, que no requieren la existencia de tres escuelas.

Aquí es donde puede aplicarse una especialización que impone, además, el carácter sobradamente enciclopédico del título (constructores, químicos, metalúrgicos, electricistas, mecánicos, manufactureros, textiles, etc.), a base de destinar cada Escuela a una especialidad, si no se quiere reducir el número de las existentes; especialidad mecánica (trabajo de metales, construcciones mecánicas y motores térmicos), electricidad y química y manufacturas, estas dos últimas englobadas porque no hay que olvidar que de las facultades de ciencias salen químicos para la investigación y el laboratorio y sería excesiva una especialidad química solamente aunque en el ingeniero tenga otro carácter.

Pero no debe hacerse la especialización como la hizo el reciente estatuto de la enseñanza industrial conservando el carácter enciclopédico de la carrera para adjudicar después con un año de ampliación el distintivo de una especialidad. Eso sería agrandar el mal presente y ya vemos a qué ha conducido la reforma.

Para mejorar el rendimiento técnico al servicio de la industria y riqueza nacional de los ingenieros todos, más que una gran especialización en los estudios, que no es admisible sino en el grado prudente que anteriormente queda expuesto, debe organizarse la enseñanza técnica a base de formar al ingeniero para la industria con principios científicos bien destacados, para que siempre pueda adentrarse en el conocimiento de las causas determinantes del problema que la realidad le presente, sin lo cual le faltarían fundamentos

para la investigación que conduce al remedio que debe emplear, a la mejora que debe implantar, a la reducción del costo, a la perfección de la calidad del producto, a la utilización de nuevos métodos, etc., y con el paso firme de los principios científicos la enseñanza debe ser lo más práctica y experimental posible poniendo a prueba las aptitudes e iniciativa personal del futuro ingeniero, de modo, que cuando salido de la Escuela se lance a la industria, haya perdido el miedo a manejar aparatos de investigación o experimentación, motores, etc., teniendo ya el hábito de buscar, por esta vía experimental, los perfeccionamientos para su industria que la asistencia diaria a las operaciones que dirige le sugiere.

No se logrará esto, por muchas disposiciones que se lleven a la *Gaceta*, más que con dinero que ha de salir del Estado, o de la propia industria que va a recibir los beneficios de una enseñanza mejor, para dotar a las Escuelas de laboratorios (en esto se ha hecho bastante) y de talleres experimentales (en esto está todo casi por hacer), y no bastaría con lograr ambas cosas si no se dispone de personal enseñante de todas categorías, desde el simple oficial pasando por el maestro, hasta el profesor. Pretender que con las dotaciones actuales se va a reunir en las Escuelas un profesorado idóneo y dedicado con ahínco a su misión docente, es pretender alcanzar la luna con las manos. Mientras el Estado no rectifique este capital error, lo que haga la Comisión que ahora actúa y todas las que la sigan, obedeciendo a laudables propósitos, que éstos no faltan nunca, de los ministros que se suceden, será letra muerta. El ejemplo debe venir de arriba: ¿qué sinceros propósitos de reorganización puede dar un Gobierno si no empieza por rectificar ese error que he llamado capital, porque como en los pecados capitales es fuente y raíz de todos los demás?

En el campo de las actividades particulares las empresas pueden estimular la buena formación del ingeniero, procediendo con absoluta libertad a elegir el mejor, cualquiera que sea el grado académico que ostente, distinguiendo, como en el sistema norteamericano, entre aquél y la profesión, para aceptar el que tenga a su favor la experiencia cuando esto es posible. Crear nuevas actividades que hagan más eficiente la intervención técnica en el desarrollo industrial con el grado de ingeniero no es necesario, pero sí sería muy conveniente la formación de personal técnico subalterno muy especializado para entender, por ejemplo, sobre técnica de hogares y combustión, generación, conducción y empleo del vapor, gasificación, etc.

Pero esto no basta. La intervención técnica en el desarrollo industrial del país no tendrá toda su eficiencia hasta que en la enseñanza se dedique la debida atención a la formación del ingeniero como hombre de negocios. Es necesario que los ingenieros salgan de las Escuelas imbuídos en la idea de perfeccionar los métodos y los aparatos con miras a reducir los costos de producción, a ganar pesetas; que sepan que esta es la finalidad del ingeniero siempre, y que la organización comercial e industrial y la racionalización del trabajo

y de las empresas son factores que aportan un elevado porcentaje de economías en la producción. Por eso en la enseñanza técnica se debe dar hoy lugar preferente a la organización comercial e industrial, a la hacienda y a la contabilidad en la industria y al gobierno de las empresas.

E. F. MIRANDA

## LA MINERÍA Y LA METALURGIA ENTRE LOS MUSULMANES EN ESPAÑA (1)

(Continuación)

### V. LA INDUSTRIA, LA QUÍMICA, LAS MANUFACTURAS.

De una manera especial la preocupación científica de la época califal es la química; prescindiendo del carácter de ocultismo que prosiguió largamente al ocaso de aquéllos tiempos, el legado arqueológico y las mismas fuentes históricas nos confirman en ello. El conocimiento de la medicina y la farmacoepia es un destello de esa preocupación y del avance, pero su análisis nos llevaría demasiado lejos (2) es la iniciación de la química orgánica.

La invención de la pólvora implica un avance formidable en el conocimiento de la química y el principio de una revolución en los métodos todos de las aplicaciones cuya fase álgida acaso a nosotros nos corresponde conocer. Este paso gigante en la química retrospectiva tiene su origen en la preocupación de la época califal por ese progreso en la aplicación de los elementos desconocidos inertes o vitales.

El vidriado en alferería es un indicio de ese avance general, por lo menos hasta este momento no se generaliza y comienza a ser conocido el empleo del alcohol de hoja por sus aplicaciones para esa finalidad.

Analizando el profesor Chicote, de la Escuela de Artes e Industrias de Córdoba, los materiales empleados en el decorado de la cerámica reconocida en Medina Azahara, nos dice que el tono verde lo lograban los árabes con sales de cobre, el que hoy aparece sepia con las de hierro, el amarillo con mezcla de algunas de las substancias que se detallan, o con las sales de cromo, el azul con las de cobalto, el azul turquesa con las sales de cobre también, el rojo con las de hierro, y el blanco con las tierras blancas de la campiña del Sur y acaso en algunos ejemplares empleando el estaño. Simplemente esta enumeración supone un conocimiento amplio de los compuestos minerales útiles a las artes decorativas.

Nada puede extrañar que fuera así después de lo que precedentemente ha quedado anotado y más aún si se tiene en cuenta que el árabe Geber-Djafar al Kufi, de Kufa, que vivió en el siglo IX, describe los hornos de calcinar, y para destilar, conocía la coópelación del oro y de la plata con intermedio del plomo, el cloruro mer-

cúrico y el óxido rojo de mercurio, el nitrato de plata, el amoníaco, el vitriolo de hierro y el de cobre, la potasa y la sosa, convirtió en cáustica la solución de sosa mediante la cal, disolvió el azufre en lejía cáustica y lo precipitó luego, por medio de los ácidos, en forma de azufre lechoso; preparó sulfato de cobre y cinabrio, obtuvo por destilación del azufre ácido sulfúrico fumante, por destilación del nitro con vitriolo, ácido nítrico, y con éste y sal amoníaco preparó el agua regia, en la cual disolvió el oro (1).

Y si estos testimonios podemos recopilar de la ciencia oculta de la alquimia, ¿qué no sospechar de la realidad que fué? ¿Qué no vislumbrar tras el velo de los prejuicios y del carácter de la ciencia química en aquella fecha?

Los anillos de oro encontrados en el término de Hornachuelos, en el lugar que llaman Dehesa de las Mesas del Bembezar, Castillejo de la Alcarria y Castillejo de Catacutos; los hallados en Alcolea, en el término municipal de Córdoba, al Sur del río Guadalquivir, en el Chancillarejo, se hacen notar por su compacidad; la placa o el cerquillo en donde las inscripciones o labores quedaban labradas era de una calidad perfecta que hoy se atestigua con el tiempo pasado.

El trabajo de la plata desde la época califal es por demás elegante y fino; el treflado, la laminación se han llevado al límite en la labor detallista de la filigrana cordobesa; en ésta hoy admiramos una reminiscencia de métodos y modelos, de motivos y desarrollos del arte califal.

Como hemos manifestado precedentemente, este dominio en la metalistería fina de la plata, queda, a nuestro juicio, claramente definido en la moneda de la época. Otros ejemplos de la platería cordobesa de la época confirman nuestros asertos y juicios; aparecen reflejos de la labra del tiempo en los joyeles finos que nos legaron los hallazgos arqueológicos de nuestros días (2).

En las portadas de la Mezquita han quedado los restos del trabajo en chapa de latón de aquellas fechas. En el cervato de Medina Azahara los vestigios de la labor en bronce (3). Por doquier tenemos testimonios fehacientes de que en la época califal profesan esta serie de artes e industrias; al remover las ruinas del pasado, particularmente las de Córdoba, como centro que entonces fué del emporio humano, desde el azulejo de reflejos metálicos a la lámina de la moneda de oro, a los vidriados, a la chapa de plomo, todo nos habla de un progreso en las manufacturas olvidado más tarde. Así en el trabajo del hierro vemos que se perfecciona y amplía la cadena de metal, que se desarrolla en su uso y se aplica, inclusive, para la ornamentación en forma como no nos es conocida hasta ese momento de la historia de los hombres y de sus industrias.

(1) Tema desarrollado en la semana del milenario del Califato de Occidente en Córdoba, en Enero de 1929.

(2) Castejón y Martínez de Arzabal (Rafael): La Higiene de Albucahis. Un manuscrito inédito de origen cordobés, por Mr. Eugenio M. O. Dogoé, traducción de Real Academia de Ciencias Médicas, Córdoba, 1925 y Ruiz Martín (Julian). Discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias Médicas, Córdoba, 1922.

(1) Berthelot: Les origines de l'alchimie, Paris, 1885.

(2) Castejón y Martínez de Arzabal (Rafael): La orfebrería del Califato de Córdoba, Boletín de la Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes, Córdoba, 1925, pág. 307, núm. 15.

(3) Conservado en el Museo Arqueológico de Córdoba.

Hagamos punto. Solo tratamos de recopilar datos, de reunir elementos de juicio, a fin de juzgar por ellos el progreso que en el período califal habían logrado las industrias auxiliares o derivadas de la metalurgia.

#### VI. LA MINERÍA.

En aquella fecha la explotación de las canteras de nuestra varia gea adquirió importancia excepcional; este testimonio nos lo brindan las antiguas explotaciones de ese orden de Almiría (1), las de bellas columnas de mármol gris verdoso, que aparecen en las cercanías de la Fuente de Bernabé, en Carcabuey; la labra de los ajimeces de granito que hoy se ven en Hinojosa del Duque, obtenidas por la explotación de las canteras de esa roca en las inmediaciones; las de los mármoles titónicos de Cabra, cuyos restos tan profusamente aparecen en la Catedral de Córdoba y en la antigua Mezquita de Cabra.

A Norte y Sur, en la Sierra y en la Campiña, tenemos testigos que no permiten dudar acerca del desarrollo de estas explotaciones y de sus similares. Así, es curioso el hallazgo de columnas árabes hechas a base de sucesivos ladrillos semicilíndricos, modalidad muy práctica para construir en los lugares donde la piedra falta, que hemos visto en excavaciones practicadas entre Cañete de las Torres y Bujalance. Como ocurre en toda la zona del Sur del Guadalquivir hasta llegar a las estribaciones de la Sierra meridional de la provincia de Córdoba, contrafuerte de la Sierra Nevada.

Por esta causa el ladrillo sevillano en la época árabe adquiere ya gran importancia como material constructivo. Las ladrillerías aquí, como en toda la Campiña andaluza, reemplazan a las canteras, por carecer de éstas en el terreno, y el material obtenido comienza a tener un sello peculiar, característico, anejo al medio que imprime la gea, al medio donde los hombres habitan.

Particularmente en Córdoba, la explotación de las canteras revistió en aquellas fechas inusada importancia, como era lógico, y se deduce del relato de las crónicas de la época, como imponía la enorme población de Córdoba, de más de un millón de habitantes, y los edificios suntuarios que correspondían a la Metrópoli del mundo entonces conocido. Ejemplo de ello tenemos en las bellas andesitas basálticas moradas, con hermosos cristales verdes, pulimentadas a pesar de su dureza, que se recogen en pequeños trozos en las excavaciones de la antigua Córdoba (2), y cuyas canteras aún se pueden ver en la Albaida, al Sur de la llamada Casilla del Cobre. En aquellas fechas se explotaba la caliza negra jabaluna, calizas de archaocyathus, particularmente en el Rodadero de los Lobos, situado en el alto de la Sierra, al Oeste de las Ermitas y de la Hacienda de Piquín, que por el pulimento da un bello mármol negro, del cual se han hallado ejemplares en Medina Azahara. Mármoles verdes y blancos se obtu-

(1) La Gorgoja y Las Cuevas en las cercanías de Córdoba.

(2) Algunos ejemplares se conservan en el Museo municipal.

vieron en las canteras de Alto Paso a la Alhondiguilla, cuyos vestigios pueden observarse en nuestra Sierra, y cuyos ejemplares, aun en el día, no se aprecian en cuanto valen (1).

Pero la piedra principalmente destinada a la construcción en Córdoba fué la caliza tosca amarillenta, sabulosa, del mioceno, que orla el alcor de la Sierra, donde el vestigio de grandes explotaciones, explicadas por las razones que quedaron consignadas, ha subsistido perenne. Roca fácil de trabajar, y bien grosera, lo que obliga a precaverse de los efectos de la helada, como se observa muy bien en la portada de la plaza de Gerónimo Paez.

La Mezquita, Medina Azahara, Almirilla, El Alcázar, la muralla y sus puertas, se hallan construidas con esta piedra, que fué explotada, como decimos, en las inmediaciones de Córdoba y cuyos vestigios de sucesivas canteras tenemos en las Cuevas, La Gorgoja, Medina Azahara, La Albaida, El Patriarca, La Arruzafa, Cañito de Bazán, El Brillante, Molinillo de Sansueña, Mirabuenos, Arroyo de Pedroches, Peñatejada, y en cien lugares más, allí donde aparecen los bancos con dureza, ley y potencia suficiente para facilitarnos elementos apropiados para destinarse al aparejo de sogas y tizón característico de las construcciones árabes.

Otra manifestación de la explotación minera, la explotación de las aguas, ya se ha dicho que merecían intensos trabajos en la época califal, principalmente en las cercanías de Córdoba. Se citaron al efecto las captaciones del Bejarano y El Caño de Escarabita, las de Fuenreal en Almódovar del Río, quedaron anotadas las viejas conducciones de Córdoba.

En aquella fecha es tal la cantidad de pozos que se abren en Córdoba, investigando las aguas subterráneas, que sólo al cimentar los nuevos almacenes generales de Carbonell y C.º en la Malmuerta, en el ala del Es se reconocieron en una alineación de cimiento de un metro de anchura y 50 metros de largo, más de 14 pozos, que comienzan en los acarros con cascajo y derrubios modernos y terminan en las margas gris azuladas del tortoniense.

Desde esta fecha, o acaso precedentemente en la romana, se diferencian en Córdoba dos niveles permeables en el cuaternario de la terraza alta de la población, separados por un horizonte de arcillas rojas, más abundante el bajo, donde se abren los pozos de agua, más permeable el superior, donde se practican los pozos negros y se abre el alcantarillado; hasta que ambos niveles no se pusieron en comunicación, más adelantados los tiempos, no hubo contaminación en las abundantes reservas del nivel acuífero útil.

La descripción, la enumeración tan sólo de la serie de vestigios que hemos observado en nuestras investigaciones por la tierra cordobesa de la época árabe ocuparía un espacio incompatible con la finalidad que ahora nos interesa.

Pero no fué esto sólo: a la vez los árabes ya apro-

(1) Las barandas del Círculo conservador de Córdoba entre otras.

vecharon las aguas desde otro punto de vista minero, que implica por sí el adelanto de las ciencias en la época; nos referimos al aprovechamiento de las aguas minero-medicinales, explicable en vista del adelanto de la Medicina y la Farmacia, a que precedentemente también hicimos alusión.

Las aguas, desde el punto de vista de sus cualidades químicas, se diferenciaban entonces, como queda patente, en las fuentes históricas a que hicimos alusión, y ese carácter fué objeto de aprovechamiento, como se deduce por lo que hace a las investigaciones llevadas a cabo en las minas de Río Tinto, en Huelva, donde ya se debieron aprovechar los elementos disueltos, si bien de tosca manera (1).

También las aguas procedentes de los filones del Cerro Muriano se utilizaron en el Arroyo de Zambra, al Este, viéndose numerosos vestigios de esas explotaciones antiguas en el mismo Cerro Muriano, seguramente árabes, en parte.

LABORES MINERAS PROPIAMENTE DICHAS. - Aun en nuestras sierras la nominación de almadenes es tan usual y frecuente, que indica la diferenciación que en aquél tiempo merecía todo lugar donde aparecían restos o vestigios de explotaciones antiguas o donde tuvieron lugar las que entonces se llevaron a cabo. Raro es el término municipal donde no tenemos algún paraje que se designe en esa forma, así ocurre en el Valle de los Pedroches con los almadenes del Toscoso, los almadenes de la Jara, los almadenes de Hinojosa, en Hornachuelos con los almadenes de la Adelfilla, en Villaviciosa y en Montoro con los cerros de almadenes, y en Córdoba mismo se repite el caso.

Pues bien; en todos esos parajes siempre la denominación se halla en correspondencia con el hallazgo de pruebas indudables de la existencia de antiguas explotaciones que dieron el nombre al lugar (2). Podemos decir que allá, en donde un lugar en España recibía ese nombre, hay una labor minera antigua, minado que, por este hecho de la denominación, fué bautizado con ese nombre por los árabes, que conocieron, por tanto, al menos, lo que significaban los vestigios pretéritos de la explotación o, lo que es más probable, como se deduce del análisis, que explotaron el yacimiento mineral allí radicante.

Es un concepto, por consiguiente, erróneo el suponer, como se vino haciendo con frecuencia, que las innumerables labores mineras antiguas que aparecen en sierras y llanadas, como testigos de la integración de nuestro suelo, fueran labores llevadas a cabo por los iberos y los romanos; también en nuestra minería retrospectiva, el capítulo de la minería árabe ocupa un lugar sobresaliente, y ello queda demostrado, a más de por las razones que se anotan, por el testimonio arqueológico y por el vestigio numismático; esto es,

(1) Gonzalo Tarín (Joaquín): Reseña física, geológica y minera de la provincia de Huelva. Comisión del Mapa Geológico de España. Madrid, 1888. Tomo III, página 260.

(2) Lo mismo que el río dió origen a la denominación del Guadalquivir, Guadamora, Guadaluheros, Guadiato, Guadamatilla.

como consecuencia de los restos de los útiles empleados, como ocurre con los elementos de cerámica tosca vidriada, como sucede con las formas de los mismos, y también por las monedas halladas en aquellos parajes.

Mas en el resto informe de las excavaciones mineras pretéritas, en general, es difícil la distinción a simple vista; precisa una observación detallada con frecuencia, lo mismo que en los alrededores, y la acotación de los elementos de juicio que nuevas investigaciones, llevadas a efecto en los tiempos modernos, nos dejaron a la vista.

Para llegar mejor a compenetrarnos de esto conviene sentar el hecho de que la diferenciación a que aludimos es posible y, a tal efecto, procederé aquí a indicar algunas líneas generales que esquematizan la cuestión que analizo (1).

#### NOTA SOBRE EL ANTIGUO HISTORIAL DE LA MINERÍA CORDOBESA

Aunque se ha dado en llamar labores romanas la mayoría de los trabajos antiguos que se hallaron en los yacimientos españoles, cada vez se observa más claramente, gracias al testimonio numismático y al arqueológico, que tal suposición no es en absoluto real.

A nuestro juicio, por lo que hemos podido estudiar en esa clase de trabajos, indicaremos que en las líneas generales pueden aceptarse las siguientes divisiones en la historia de la minería, al menos en nuestra provincia.

A) Tiempos prehistóricos hasta la preponderancia de Tartesos.

Labores sobre crestones de mineral de cobre de Cerro Muriano y del Valle de los Pedroches, como más típicas. Pequeñas exploraciones en rafa, buscando el oro y el cobre en rama. Nunca rebasan los trabajos la porción más superficial y descompuesta del criadero. Frecuentemente, si estas labores están aisladas, es fácil encontrar la prolongación de las concentraciones que incitaron al primer laboreo incipiente. Es probable hallar entonces una pequeña ley de oro en el mineral de cobre puesto al descubierto. Los útiles son siempre, martillos de piedra y a veces hay algún hacha de esa misma substancia, que como se sabe son más características. Ausencia de todo vestigio numismático.

B) Segunda fase de los tiempos prehistóricos. Florecimiento del reino de Tartesos hasta su terminación.

Labores sobre los mismos crestones de cobre citados, labores del sur de Bélmez. Iniciación de la minería de la plata en Casiano de Prado en los crestones de galena. Las primeras explotaciones en grandes rafas o zanjas que, a veces, miden 100 y aun 300 metros. Las segundas son mucho más reducidas en general, no pasan de ser pequeñas escarbaduras. La forma de pozos falta, están sustituidos al limpiar las labores por excavaciones en forma de barranco. Las explotaciones lle-

(1) Carbonell T.-F. (A.), ingeniero de Minas. Distrito minero de Córdoba. Servicio del Inventario general y Catalogación de los Criaderos mineros de España. Yacimientos de plomo. Segunda parte, año 1924-25, primer trimestre. Córdoba, 1925.

van como objeto principal el oro, plata y el cobre; éste, generalmente, se ha explotado ya bajo la forma de chalcosina; la chalcopirita se ha dejado, si explotaciones más modernas no siguieron a las primitivas. La galena en el caso de los filones de plomo se ha abandonado también, aun en el caso de ser muy argentífera. Tampoco las labores rebasan en profundidad la zona superficial y descompuesta. Los útiles empleados son martillos de piedra y alguna punterola de hierro. Monedas con inscripción exclusivamente ibérica.

C) Período protohistórico. Colonias griegas y fenicias, hasta el predominio romano en España.

Continúa la explotación de los filones de cobre, siendo interesantes a más de las labores de Cerro Muriano, las de la región norte de Hornachuelos; intensificación de esa minería en el Valle de los Pedroches. Minería de plomo argentífero en la región de Almodóvar del Río; zona superior de explotación en la mina *El Tesoro* y en *El Rincón*. Labores en pozos, que ya quedaron al descubierto cuando la dureza de la roca lo permitió, como en el grupo de los Almadenes de Hornachuelos, ya como en Almodóvar; están indicadas estas perforaciones por depresiones subsistentes. Explotación más intensiva en los filones de cobre y en los de galena argentífera. No se ha llegado a la zona de las aguas en ningún caso, el pequeño desagüe se realiza con vasijas de cobre. Monedas varias, con inscripción ibero romana y otras griegas. Aún persisten algunos martillos de piedra.

D) Período romano.

Intensificación extraordinaria de las explotaciones de cobre y de galena argentífera. Parada de los yacimientos de plomo que pierden rápidamente la ley en plata en profundidad; parada de los filones de cobre por endurecimiento en la roca de caja y en el relleno, como sucede en el Valle de los Pedroches; o por la afluencia de las aguas, caso del Cerro Muriano. Labores en profundidad a 100 y 200 metros de hondura. Métodos de desagüe importantes, por tornillos de Arquímedes, como sucede en la mina *Tres Naciones*. Empleo de las caballerías en el interior, mina de *Santa Bárbara*. Pozos y socavones en rampa para el movimiento del personal y la extracción a gabiá. Numismática romana definida. Entibaciones con encina, útiles de hierro varios, candiles de barro. Colonias con muchos restos arqueológicos como la del Cerro Muriano.

E) Período visigodo.

Paralización de la minería, abandono de las explotaciones romanas sin que explique esa determinación la afluencia mayor de aguas ni el acaecimiento de un accidente. En Casiano de Prado, Cerro Muriano y otras minas, es difícil hallar restos humanos que permitieran tal suposición. Es una consecuencia, tal paralización, de las nuevas circunstancias industriales en el mundo conocido.

F) Período árabe.

Se sabía por El Idrisi, Al-Makari, y otros historiadores árabes, que en la época del mayor esplendor del califato de Córdoba se trabajaban minas en su sierra. Los hallazgos de cerámica vidriada de la mina *Mira-*

*bueno*, en Villaviciosa, alguno realizado en el Cerro Muriano, y otros, nos hablan de explotaciones de esta fecha, realizadas ya investigando, o explotando más bien la galena argentífera o la caparrosa. En realidad se trata de la prosecución de trabajos ya puestos en marcha en el período romano y parados en los comienzos de la edad media. La numismática está de acuerdo con esa fecha.

G) La reconquista.

Otra larga parada en las explotaciones se apercibe al desaparecer el dominio árabe en la región. La situación en que se halla la cerámica en profundidad en la mina *Mirabuenos* es una confirmación de ello.

H) La conquista de América.

La conquista y la colonización posterior de América, las fabulosas riquezas que de ella se exportaban, despertaron la codicia de buscadores de minas, que, en los lugares donde había quedado la señal de tanta antigua explotación, hicieron registros y calicatas en forma de tal manera abusiva, que ya en tiempos del Monarca Carlos III se hace necesario, al par que se legisla sobre la minería americana, dar sentencias y reglas para el aprovechamiento de esa riqueza natural en nuestro país. La serie de Reales cédulas, expedidas al objeto, tratan de concretar derechos sobre el asunto. Mas la realidad es que, prácticamente, la minería continúa paralizada en España.

I) Los comienzos del siglo XIX.

En este estado de cosas, un movimiento favorable al desarrollo de la industria minera metalúrgica en nuestro país, va coincidiendo con la pérdida del Imperio americano, y aunque las circunstancias en realidad no permitan la introducción en el mercado mundial de nuestros productos, y la misérrima situación del Erario nacional no puede encauzar la inclinación que en los nativos había quedado a estas clases de explotaciones, rescoldo del pasado de grandeza y de la expansión por el Nuevo Mundo, ensayos como los del empleo del carbón de la cuenca de Bélmez, en las minas de Almadén, confirman cuanto decimos.

Diferentes minas de galena comienzan su laboreo incipiente ante las demandas que de Inglaterra se hacen de ese mineral. Cuando a ellas se responde con ofertas concretas, viene la distribución del país en distritos mineros; ya es esta fecha en que el testimonio estadístico escrito nos narra friamente, pero de manera categórica, los hechos acerca de las valoraciones y del intercambio de la industria minera en nuestro país.

A. CARBONELL Y T. FIGUEROA

Ingeniero de Minas.

(Continuará)

## Sociedades.

MINAS DEL CENTENILLO, S. A.

Memoria sometida por el Consejo de Administración a la aprobación de la Octava Junta general ordinaria de accionistas, celebrada en Linares, provincia de Jaén, el día 10 de Abril de 1929.

Antes de presentar a ustedes el informe y las cuentas,

tenemos que darles noticia, con el natural sentimiento, del cual participarán ustedes seguramente, del fallecimiento del consejero D. Francisco Terry, acaecido en Febrero último. Dicho señor ha pertenecido al Consejo de Administración desde la fundación de esta Sociedad, y fué también administrador durante muchos años de la entidad anterior, siendo al mismo tiempo uno de nuestros mayores accionistas.

Ahora, el Consejo de Administración tiene el gusto de presentar a ustedes para su aprobación el informe correspondiente al año 1928 referente a la marcha de los negocios de la Sociedad, estado de las Minas y resultados obtenidos, acompañado de las cuentas de ingresos y gastos, pérdidas y ganancias y balance cerrado en 31 de Diciembre de 1928.

Además, se acompaña en extracto el informe técnico por dicho ejercicio de nuestros ingenieros directores.

Ha persistido el bajo precio del plomo, habiendo sido preciso, con este motivo, trabajar con toda la economía posible y sin extendernos en nuevas investigaciones.

Se ha proseguido, sin embargo, con toda actividad el desarrollo de los filones en explotación, Mirador y Pelaguindas.

En el filón Mirador el pozo Mirador fué profundizado a la planta núm. 22, más 10,60 de recipiente, siendo su profundidad total 694,60 metros de la superficie. El pozo Santo Tomás se profundizó a la planta núm. 20, siendo su profundidad total de 498,70 metros de la superficie. Las metalizaciones descubiertas en el desarrollo de la planta núm. 20 continuaron siendo buenas. En el filón Pelaguindas se profundizó el pozo Nuevo a la planta núm. 19, siendo su profundidad total de 472,80 metros de la superficie. En las plantas 18 y 19 de este último filón, las metalizaciones fueron, igualmente, satisfactorias.

La producción por el año 1928 fué de 23.400 toneladas, o sean 1.400 toneladas más que en el año anterior.

Las reservas han aumentado, y en fin de 1928 se calcularon en 94.180 toneladas.

El precio medio del plomo fué de £ 21-3 3/4 por tonelada inglesa, comparado con £ 24-8 0 2/8 en 1927. La plata se cotizó al precio medio de 28,84 peniques por onza de 31,10 gramos, habiendo sido de 28,06 peniques en el año precedente. El cambio medio de la libra esterlina fué de 29,32 pesetas, y el correspondiente al de 1927 de 28,50 pesetas.

El valor de las 23.400 toneladas de mineral producidas ascendió a 7.549.099,53 pesetas, equivalentes a 322,61 pesetas por tonelada, en vez de 390,55 pesetas que resultaron en 1927, siendo, por tanto, la diferencia por tonelada de 67,94 pesetas en menos.

Los intereses producidos por nuestra inversión de fondos en valores públicos españoles e ingleses y sobre nuestras cuentas corrientes con los Bancos, importaron 272.030,95 pesetas; por consiguiente, el total de ingresos ha sido de 7.821.130,48 pesetas.

En 1928 se vendieron un millón de pesetas de nuestra inversión en obligaciones del Tesoro Español al 5 por 100, que refleja la baja en la suma percibida por intereses en comparación con la del año anterior. El realizar dicho millón de pesetas fué con el objeto de poder disponer de mayor cantidad en metálico, toda vez que siendo menores las utilidades, resultaba exceso de inversión.

Los gastos importaron 5.371.824,52 pesetas, o sean pesetas 1.177.533,02 menos que en el año anterior.

Como en años anteriores, una suma prudencial ha sido apartada para depreciación de las instalaciones e inmuebles.

Rebajados los gastos de los ingresos, resulta un saldo sobrante de 2.449.305,96 pesetas, que representa la utilidad líquida del referido año.

De la citada utilidad, se han destinado 250.000 pesetas al fondo de reserva.

No se hizo gasto alguno en instalaciones nuevas.

Se ha contribuido con 50.000 pesetas a la Caja de Previsión de Empleados, y nos es grato hacer constar una vez más los buenos servicios prestados por los empleados de la Sociedad.

Las cuentas del año han sido revisadas por los contables acreditados Sres. Blackburns, Barton, Mayhew & Co., de Londres y Madrid, y el balance del año ha sido autorizado por los mismos.

La reciente subida iniciada en el precio del plomo, ha mejorado la situación, en atención a la cual hemos decidido reanudar los trabajos de explotación sobre el filón Avetarda, que fueron suspendidos hace algún tiempo.

Para cubrir la vacante ocurrida con la muerte del señor Terry, hemos designado administrador a D. Juan Oliverio Haselden, cuyo nombramiento no dudamos merecerá la aprobación de ustedes.

Las primeras concesiones mineras fueron obtenidas por la familia Haselden, en el año 1867; unos veinte años después, constituyeron Sociedad, y ésta fué reformada con ampliación de capital en el año 1898. La Sociedad actual española adquirió las minas en el año 1921. D. Juan O. Haselden, hijo y sobrino de los primitivos dueños, ha prestado sus servicios en *El Centenillo* desde el año 1894, y, dada su larga experiencia en este negocio, nos ha parecido que nadie mejor que él merecía ser nombrado consejero y nos prestaría valiosa ayuda. Seguirá el Sr. Haselden desempeñando al mismo tiempo su actual cargo de director administrativo de la mina.

A continuación se detallan las cuentas citadas.

### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

HABDR	Pesetas.
Capital.....	12.500.000,00
Cuenta dividendos:	
Saldo a pagar dividendos hasta la fecha.....	123.010,00
Acreedores varios.....	608.708,13
Fondo de reserva.....	2.500.000,00
	15.731.718,13
Saldo. Cuenta de Pérdidas y Ganancias.....	1.896.063,17
TOTAL.....	17.627.781,30
DEBE	
Minas, instalaciones, etc.....	9.500.000,00
Menos: Depreciación.....	200.000,00
	9.300.000,00
Existencias de materiales.....	709.261,44
Casas Linares.....	82.370,00
Acciones Cooperativa.....	28.150,00
Valores.....	5.334.108,32
Acciones Sopwith.....	450.000,00
Caja y Bancos.....	1.411.068,30
Deudores varios.....	312.823,24
TOTAL.....	17.627.781,30

En Noviembre último fué repartido un dividendo interino de 5 por 100, libre de impuestos, y proponemos a ustedes el pago de un dividendo final de 11 por 100, también libre de impuestos, resultando un total de 16 por 100 por el año. Dicho dividendo final, si es aprobado, se hará efectivo a partir de 1.º de Mayo próximo y contra el cupón núm. 15.

Terminada esta memoria y la lectura de las cuentas, sometemos a la aprobación de ustedes los siguientes acuerdos:

1.º Aprobación de la presente memoria, el balance y las cuentas de ingresos y gastos y de pérdidas y ganancias.

2.º Confirmar el nombramiento de D. Juan Oliverio Haselden, como miembro del Consejo de Administración.

3.º Aprobar el reparto del dividendo antes mencionado, a razón de 11 por 100 del capital social, libre de impuestos.

4.º Llevar a cuenta nueva el remanente del ejercicio pasado, y una vez efectuado el pago de dicho dividendo.

Extracto del informe de los ingenieros Sres. D. Alfonso Fernández y M. Valdés y D. Juan O. Haselden por el año de 1928.

#### FILÓN MIRADOR

El pozo Mirador se profundizó hasta la planta 22.ª a 584 metros de profundidad, se excavó el cóncavo a dicho nivel, se empezó la travesía hacia el filón y comenzó la excavación de un depósito para alimentación de las bombas, lo que permitirá llevar a cabo sin interrupción la preparación de esta planta.

Continuó la preparación de la 20 planta en la que se abrieron 509,10 metros de galería fuera de filón, reconociendo éste por travesías de 25 en 25 metros. A poniente, pasada ya la capa de pizarra de *La Botella*, se cortaron buenas metalizaciones, y a saliente, donde se comunicó al pozo de Santo Tomás, abriéndolo de chimenea desde 20, también se encontró el filón por lo general bien mineralizado. En ambos casos las metalizaciones medias se diferencian muy poco de las halladas en las zonas correspondientes de 19.

Se explotaron realces en las plantas 18 y 19, ascendiendo el mineral arrancado de este filón a 15.933 toneladas.

#### FILÓN CRUCERO

No se hizo labor de preparación sobre este filón. Se ex-

cavaron realces en 18 y 19, quedando agotada la primera de dichas plantas. El mineral extraído ascendió a 743 toneladas.

#### FILÓN PELAGUINDAS

El pozo se profundizó desde el nivel 17 al 19, abriéndose la labor por chimenea desde esta planta.

Continuó la preparación de la planta 19 y comenzó la de la 18, abriéndose 252,80 metros de galería sobre el filón en la 19 y 134,80 metros en la 18. En ambas galerías se descubrieron metalizaciones muy aceptables, si bien ligeramente menores en promedio que las correspondientes a la planta 17.

Se explotaron realces en las plantas 15, 16 y 17, quedando agotadas las plantas 15 y 16, a excepción de los macizos de reserva permanente próximos al pozo. El mineral producido dió un total de 6.724 toneladas.

#### RESERVAS

Debido a la activa labor de preparación llevada a cabo sobre los filones Mirador y Pelaguindas y las buenas metalizaciones halladas, las reservas de mineral aumentaron, calculándose su total en fin de año en 93.400 toneladas.

#### LAVADERO MECÁNICO Y COSTO DE PRODUCCIÓN

Algunas pequeñas mejoras llevadas a cabo en el Lavadero permitieron mejorar aún más el rendimiento, rebajando a la vez el costo de la preparación del mineral. En los trabajos del interior también se consiguió reducir el costo del arranque perfeccionando los métodos de avance y explotación. Todo esto en conjunto dió lugar a un abaratamiento apreciable en el costo de producción.

#### GRUPO DE MONTIZÓN

La única labor minera efectuada durante el año fué la apertura de 78,40 metros de galería en el socavón de la mina *El Avellanar*, sin descubrirse nada de interés.

En la zona de Chiclana un estudio más detenido del terreno reveló la existencia de algunos nuevos filones de buen aspecto y para incluirlos en el grupo se agregaron varias nuevas concesiones mineras.

#### OBBEROS OCUPADOS Y CENSO DE POBLACIÓN

El número medio de obreros ocupados diariamente en *El Centenillo* ascendió a 669. El censo tomado en Diciembre de 1928 dió un total de 2.742 habitantes.

## Sección oficial.

### Dirección general de Minas y Combustibles.

#### PERSONAL

Creadas por el Real decreto-ley de Presupuestos dos plazas de ayudantes del Cuerpo de Minas en la Sección de Combustibles,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer sean unidas la provisión de las mismas entre ayudantes en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en las Reales órdenes de 9 de Septiembre de 1927 y 8 de Marzo del corriente año.

Los aspirantes a dichas vacantes las solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con las indicadas Reales órdenes, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Ga-*

*ceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 8 de Mayo de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 15 de Mayo de 1929.)

## Variedades.

**Premio Pelfort.**—El Ayuntamiento de Barcelona, en cumplimiento del legado ordenado por D. José Pelfort, tiene abierto un concurso público para premiar con 15.000 pesetas la mejor memoria o trabajo original, sea nacional o extranjero, que se refiera al progreso de las ciencias mecánicas o físicoquímicas, y que suponga un positivo adelanto en el campo científico o de aplicación de dichas ciencias. El concurso se verificará con sujeción a las siguientes bases:

Primera. Este concurso es libre, pudiendo tomar parte en el mismo españoles y extranjeros, sin excepción de nacionalidad alguna.

Segunda. Los trabajos que se presenten escritos en lengua extranjera deberán presentarse acompañados de una traducción al castellano.

Tercera. Todo trabajo que se presente al concurso ostentará un título y un lema.

Cuarta. Los trabajos deberán presentarse en el Registro de la Secretaría del Ayuntamiento de Barcelona, en los días hábiles de oficina, de diez de la mañana a una de la tarde, y antes del mes de Agosto del año 1929.

Quinta. El Jurado que ha de fallar este concurso, designado por el Ayuntamiento de Barcelona al finalizar el plazo de admisión de trabajos, a propuesta de la Delegación de Cultura, estará compuesto por cinco o más personas de reconocida competencia en las materias sobre que versen las memorias presentadas. La designación del Jurado se hará pública por medio de los periódicos diarios de la ciudad.

Sexta. La memoria o trabajo que el Jurado estime digno de ser premiado quedará de propiedad del Ayuntamiento para que disponga de él en la forma que estime más conveniente.

Séptima. El fallo del Jurado es inapelable.

Octava. El Jurado puede declarar desierto el concurso. En este caso, el Ayuntamiento dispondrá del importe del premio en la forma y condiciones ordenadas por el testador.

Novena. Los autores de trabajos no premiados podrán retirarlos en cuanto se haga público el fallo del Jurado.

Décima. El autor que resulte premiado podrá recoger el importe del premio, personalmente o por medio de tercera persona con poder especial y bastante.

**Homenaje al ingeniero de Minas Eduardo Carvajal.**—Días pasados un núcleo de ingenieros de Minas asistentes a la inauguración de la Exposición de Sevilla, han obsequiado con un banquete al ingeniero Eduardo Carvajal por la labor brillante que dicho ingeniero ha efectuado en la Exposición durante tres años de continuo trabajo, labor que ha sido coronada por el éxito más rotundo.

Los concurrentes al banquete, al cual acudieron a última hora el ministro de Fomento, el director de Corporaciones, Sr. Madarriga, y el director de la Exposición, felicitaron al Sr. Carvajal por su éxito, felicitación a la que unimos la nuestra por su actuación tan brillante e inteligente.

**El estado actual de la ciencia del petróleo.**—Los más recientes estudios sobre el petróleo han conducido a la conclusión de que este aceite se encuentra generalmente muy lejos de los puntos donde se ha formado y que su formación

## SOLDADURA ELÉCTRICA

# AEG

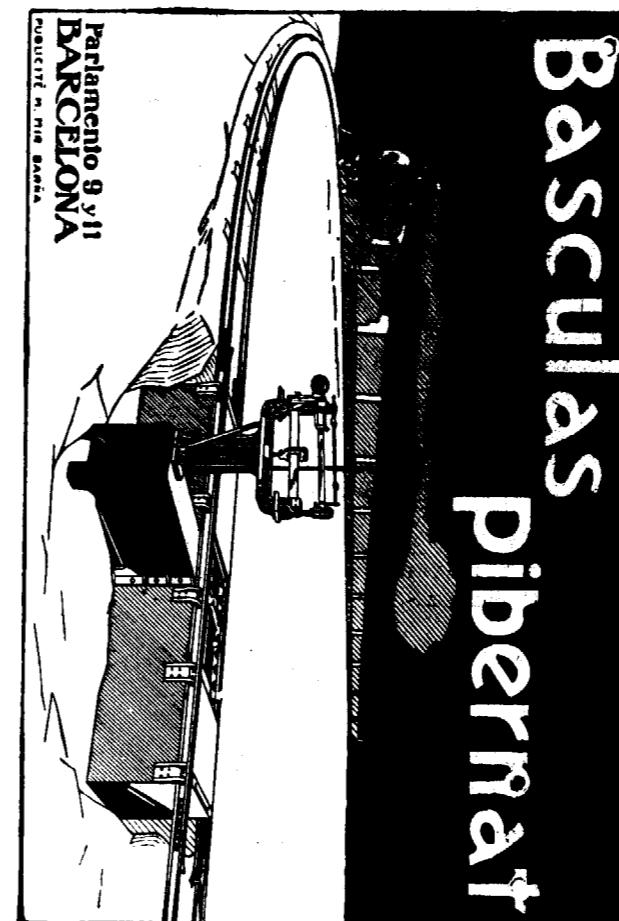
A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO



MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE

Suministrada

a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m<sup>2</sup>



# Basculas Pibernat

PARLAMENTO 9 y 11  
BARCELONA  
FABRICA N. 118 BARCELONA

es debida a manifestaciones lagunares sobrevenidas a continuación de uno de los tres grandes plegamientos: caledoniano, herciniano y alpino.

M. P. Dumitrascu expone en los *Anales de Minas*, de Rumania, de Enero, los datos principales sobre el estado actual de la ciencia del petróleo.

Este se encuentra en su estado natural acumulado en los poros de ciertas rocas, arenas, areniscas y calizas. La capacidad de producción de estas rocas varía: 1.º, con su porosidad (relación  $\frac{\text{espacios vacíos}}{\text{volumen total}}$ ); para porosidades respectivas de 0,18 o 30 por 100 la producción media diaria es del orden de 0,300 ó 2.000 barriles; 2.º, con la naturaleza física y química del petróleo, que intervienen por la viscosidad, la tensión superficial-capilaridad y la densidad.

Muy a menudo se utilizan de una manera incompleta las fuerzas puestas en juego por la naturaleza (expansión de los gases disueltos en el petróleo, presiones estáticas desarrolladas por la gravedad, presión hidrostática del agua subyacente), fuerzas todas que están en equilibrio en el yacimiento antes de la intervención de la sonda. En efecto, queda en la roca 80 por 100 del aceite muerto que no se puede extraer más que por medios artificiales.

Este aceite restante puede ser drenado por la acción de la gravedad, pero este drenaje es muy lento, activándolo la invasión del agua subyacente.

Los métodos de explotación se dividen en dos grandes grupos:

a) El método normal, que consiste en extraer el aceite por sondeo y bombeando;

b) Los métodos complementarios, que pueden ser clasificados en dos grandes grupos:

1.º Los que consisten en extraer el aceite muerto o residual, sin tocar al yacimiento; aspirándolo, empujándolo o llevándolo a las bombas de extracción; por el vacío, por compresión de aire, por insuflación de gas natural, por inyección de agua;

2.º Los que crean en el yacimiento regiones de menor porción a las que acude el aceite; por ensanchamiento del agujero de sonda y por pozos y galerías.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

Se vende un alternador de 150 kilovatios, corriente trifásica, un grupo de bomba centrífuga para 100 metros altura y 18.000 litros hora con motor eléctrico, y un motor de corriente continua de 25 HP.  
Garage, Duque de Sesto, 12. — MADRID

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre se ha mostrado débil en América. Los precios de los productores americanos conti-

núan invariables a 18 c., pero en el cierre, el National Metal Exchange hace algunos negocios por bajo de 17 c. La cantidad de metal tratado fué solamente alrededor de 300 toneladas, y es dudoso que el Exchange esté suficientemente abastecido para atender fuertes demandas de los consumidores. Por otra parte, el efecto moral producido al vender a precios más bajos que los productores, si esta situación continúa, ha de ser considerable.

En Londres el mercado al contado está más fuerte, cotizándose el *standard* de £ 76.5 a £ 76.10 y de £ 73.17.6 a £ 74 a tres meses. Las clases refinadas se cotizan: el *best selected*, de £ 76 a £ 77.5; el electrolítico, de £ 83.12.6 a £ 84.12.6; barras para alambre, a £ 84.12.6, y las chapas, a £ 112.

**Estaño.**—El mercado del estaño no ha estado muy animado esta semana, cotizándose por debajo de £ 200. En los Estados Unidos ha estado muy encalmado, lo cual no tiene nada de particular, teniendo en cuenta la época del año y la gran cantidad de metal existente en el país. También en el Continente el mercado ha estado muy inactivo.

En Londres también están flojos los precios, cotizándose de £ 196.10 a £ 196.15 al contado y de £ 199.12.6 a £ 199.15 a tres meses.

**Plomo.**—Los precios han estado muy flojos esta semana. Los consumidores nacionales han negociado con intensidad, pero la demanda del Continente ha sido muy pequeña, lo que probablemente es consecuencia de la gran cantidad de plomo americano que ha sido enviado a Londres. Los arribos, en este país, han sido en lo que va de mes de 14.000 toneladas. La importación de plomo en la Gran Bretaña ha sido en el mes de Abril de 25.415 toneladas, contra 21.579 en el mes de Marzo. En Nueva York los precios permanecen invariables a 7 c. para el Trust y segundas manos.

En Londres el mercado cierra bastante firme a £ 23.16.3 al contado y a £ 23.15 a tres meses.

**Zinc.**—Ha sido mayor la demanda de los galvanizadores, pero sin embargo, ésta no ha sido muy considerable. Las importaciones de zinc en la Gran Bretaña, el último mes, han experimentado gran incremento, llegando a 17.261 toneladas, contra 9.964 en el mes de Marzo. En Nueva York los precios han avanzado 10 puntos, quedando a 6.95 c.

En Londres se cotiza a £ 26.16.3 al contado y a £ 26.11.3 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata no ha ofrecido gran interés, y los precios han estado flojos, cotizándose a 25  $\frac{1}{2}$  en las dos posiciones.

Las importaciones de plata fina en la Gran Bretaña durante el mes de Abril han llegado a 2.827.529 onzas, y la exportación a 4.683.591 onzas.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11  $\frac{1}{2}$  peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 50 a 52 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 18 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 37 a £ 38. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7  $\frac{1}{2}$  por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14  $\frac{1}{2}$ .

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d., a 42 s. 6. d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 31 s. a 32 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 32 s. 6 d. a 34 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s.  $\frac{1}{4}$  d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 10  $\frac{1}{4}$  peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11  $\frac{1}{2}$  peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1  $\frac{1}{4}$  chelín por libra.

### Últimos precios de Londres.

Telegrama (17 de Mayo), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado .....	£ 76.5.0
— Electrolítico .....	83.0.0
— Best selected .....	78.0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado .....	198.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes .....	198.15.0
— — — — — barras .....	198.15.0
Plomo español .....	28.17.6
Plata (Cotización por onza) .....	pen. 25 $\frac{1}{16}$
Sulfato de cobre .....	£ 30.0.0
Régulo de antimonio, en panes .....	55.0.0
Aluminio en lingotillos dentados .....	95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras) .....	22.5.0

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones .....	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id. ....	De 41 a 48
Flejes, id., id. ....	De 56 a 66
Angulos y T. ....	De 48 a 47
Cortadillos para clavo .....	De 48 a 52
Idem para herraje .....	De 53 a 57
Pasamanos .....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete .....	De 50 a 86
Vigas de 80 a 140 milímetros .....	41
Idem de 160 a 240 id. ....	41
Idem de 250 a 320 id. ....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros .....	43
Idem id., de 160 a 240 id. ....	48

# REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

## SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Preparación mecánica en seco de los carbones.—Métodos eléctricos geofísicos.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: D. Juan Salazar y Ferrer.—El refinado del petróleo por destilación continua.—Carbonización a baja temperatura. Instalación de la Central de Dunston.—La producción española de aceites combustibles.—Personal.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES (1)

#### I

#### NECESIDAD DE SOMETER LOS CARBONES A UNA PREPARACION MECANICA

Salvo casos excepcionales, capas de una pureza extraordinaria y métodos de explotación que no requieran el empleo de materiales de relleno, el carbón bruto, tal como sale de la mina, no es realmente utilizable en la industria.

El progreso de la técnica minera, determinado por las dificultades cada día mayores de la explotación, ha extendido ésta a capas antes consideradas como inexplotables, y ha puesto en uso numerosos medios de arranque mecánico, que no permiten efectuar dicha operación con el esmero de que es susceptible un buen trabajo a mano.

Además, el empleo cada día más extendido de los explosivos contribuye también en alto grado a ensuciar el carbón.

En suma, si bien es cierto que todos estos medios puestos hoy al servicio del minero han contribuido a mejorar las condiciones de explotación, y en ciertos casos a hacerla posible, hay que reconocer que han influido desfavorablemente sobre la calidad del todouno.

Por otra parte, los consumidores son cada vez más exigentes.

Así, el empleo del cok en los hornos altos obligó al lavado del carbón a coquizarse tan pronto como la industria requirió lingote no sólo con menos azufre, sino más barato, condiciones que exigían el uso de un cok con menos cenizas y azufre. En efecto, las cenizas contenidas en el cok han de escoriarse en el horno alto, e independientemente de las dificultades que lleva consigo la evacuación de estas escorias, su formación requiere la adición de castina, como flujo, y gasto de cok para su fusión, consumo calculado por Evan en un 10 por 100 del cok introducido en el horno. A más, las variaciones en el porcentaje de cenizas del cok conduce a cambios muy perjudiciales para el trabajo normal del horno. Dificultades que crecen de punto al tratarse de hornos altos de marcha rápida, en los que no son

(1) Resumen de varios capítulos del libro *Preparación mecánica de los carbones*, actualmente en prensa.

utilizables muchos carbones que gozaban antes de gran demanda para la fabricación del cok metalúrgico.

Del mismo modo, el empleo erróneo de carbones con una gran proporción de cenizas en las fábricas de gas ha sido uno de los principales factores determinantes de la poca aceptación que ha tenido durante mucho tiempo el cok de retorta como combustible para usos domésticos.

Por último, la utilización del carbón en hogares de los más diferentes sistemas ha obligado al productor a someterse a las condiciones que lógicamente le impone el consumidor, que naturalmente otorga sus pedidos a la mina que le surte de productos bien calibrados y limpios, en armonía con sus necesidades.

La atención que hoy se presta en todas las instalaciones térmicas al consumo de carbón, que constituye el capítulo más importante de sus precios de coste, va poco a poco desterrando el empleo del carbón todouno, ya lavado o sin lavar.

Con todounos y mezclas de carbones de los tamaños más diferentes no hay regulación posible de un hogar. No puede realizarse el ideal de trabajar con el exceso de aire necesario para obtener un buen rendimiento del combustible, por la facilidad con que se puede caer en el defecto contrario, que, en general, determina pérdidas más importantes por la combustión incompleta de los gases.

Desgraciadamente, y aunque es indudable el progreso realizado en estos últimos años, son todavía muchos los industriales que aún no han llegado a comprender la mejora en rendimiento y precio de coste que se logra mediante el empleo de carbones bien clasificados, aun cuando el precio de la tonelada resulte algo superior al de un todouno propiamente dicho o un todouno lavado, producto este último resultante de la mezcla, en proporciones fijadas de antemano, de diversas categorías de granos previamente lavados. Fácilmente se comprende la dificultad de obtener un rendimiento constante con un combustible de tal naturaleza, caracterizado por la falta de homogeneidad de tamaño de sus componentes. Unas veces abundarán en la carga del hogar los granos mayores que han rodado a la base del montón o de la carbonera; otras serán los menudos los dominantes y obligarán a actuar sobre el tiro; en una palabra, el buen rendimiento de una instalación exige prestar análoga atención al tamaño y a la constitución química del combustible.

**VENTAJAS ECONÓMICAS QUE SE OBTIENEN CON LA PREPARACION MECANICA DE LOS CARBONES.**—Mediante la preparación mecánica se logra:

1.º Reducir los gastos de transporte del carbón, dando a su vez una mejor utilización al material destinado a dicho objeto;

2.º Mejorar el rendimiento de los hogares;

3.º Disminuir la producción de escorias, carbonillas o gangas en las centrales térmicas, reduciendo los gastos que origina su manipulación y depósito, al par que se economiza combustible reduciendo la proporción de inquemados, proporción que naturalmente será tanto más pequeña cuanto menor sea la de las cenizas.

	Pesetas por 100 kilogramos
Chapas de 5 y más milímetros....	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 X 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobrepeso...	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

Por la Patronal de mineros se ha hecho pública una nota oficiosa relativa al fin de las negociaciones entre patronos y obreros, en orden a las peticiones de éstos. No existiendo acuerdo, los obreros acudirán al Consejo de Combustibles para que resuelva en definitiva, no esperándose trastorno alguno en la marcha de la explotación hullera, que continúa normal y todo lo activa posible.

La cifra de embarques se sostiene al nivel aproximado de los meses anteriores, no obstante haber desaparecido los almacenamientos en muchas minas. Las disponibilidades del día 1.º de Mayo, según nota del Sindicato Carbonero, eran en toneladas

Cribados.....	10.938 toneladas.
Galletas.....	15.426 —
Granzas.....	24.595 —
Menudos.....	147.599 —
Finos de flotación.....	5.241 —
Briquetas.....	9.900 —
Cok.....	27.259 —

TOTAL..... 240.958

Los buques en espera de cargue de carbón han quedado reducidos a cifras muy pequeñas, notoriamente los de gran tonelaje. Los hoy surtos en las dársenas de Gijón, son los siguientes:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	4	12.400
Menores de 1.000 toneladas....	24	8.565
Veleros.....	14	1.850
Sumas.....	42	22.815

Los turnos para los buques grandes están al día. Entre cuatro a seis días para los pequeños.

Los fletes siguen con tendencia a la baja, aunque no se registran diferencias importantes. Los cotizados en los últimos días son, con ligeras variaciones en razón de tonelaje, los que siguen:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12 a 12,50	—
Gijón-Ferrol.....	10	—
Gijón-Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13	—

Gijón-Huelva-Cádiz.....	15	pesetas.
Gijón-Sevilla.....	15,75	—
Gijón-Málaga-Almería.....	16	—
Gijón-Valencia.....	16,50	—
Gijón-Barcelona.....	16 a 16,50	—

Los precios siguen sostenidos, especialmente para los cribados y galletas, que escasean bastante. La cotización de hoy es la que se indica a continuación:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
<b>PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)</b>		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
<b>PARA INDUSTRIAS LIBRES:</b>		
Cribados.....	48 a 52	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	48 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Oribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	} 31 —
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	88,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70498.

Damour, en uno de sus estudios, hacía observar que la pérdida por este concepto puede llegar a ser de 8 a 10 por 100 del consumo total de combustible.

Cierto es que el empleo de parrillas mecánicas ha reducido dicha pérdida, pero no podrá nunca suprimirla por completo;

4.º Mediante la preparación mecánica se facilita el trabajo de los fogoneros, con la economía que supone el permitir reducir su número, ya que no es necesario abrir las puertas del hogar ni retirar las escorias con tanta frecuencia como requieren los carbones sucios;

5.º Permite una buena conducción de los fuegos, pues suministra productos bien calibrados;

6.º En los hogares equipados con parrillas mecánicas hace posible el uso de carbones menudos y bien calibrados, cuya combustión ha de ser regular y rápida para que no queden inquemados en las escorias que caen al cenicero;

7.º Permite obtener un cok con pocas cenizas, lo que tan favorablemente influye en el precio de coste de la fundición. Por ejemplo, un conocido especialista alemán, Thau, ha establecido que la fabricación de una tonelada de hierro hematitas exige los consumos siguientes en función de las cenizas del cok empleado:

Cenizas del cok. — Por ciento.	Consumo por tonelada de hierro.	
	Cok. — Kilogramos.	Castina. — Kilogramos.
10	1.235	205
9,3	1.219	192
8,5	1.200	176
5,2	1.184	118

datos prácticos que permiten deducir que a partir del 10 por 100 a cada unidad centesimal que disminuyen las cenizas del cok, corresponde una economía media de 20,8 kilogramos de cok y 18 kilogramos de castina por tonelada de fundición. A lo que se suma la reducción de otros gastos de fabricación, tales como fuerza motriz, y los requeridos por la manipulación de las escorias; y,

8.º Hace posible la utilización de muchos carbones, con beneficio evidente para el minero.

Después de esta sucinta enumeración de ventajas, fácil es comprender la importancia de la preparación mecánica de los carbones, y el interés con que el minero sigue hoy estos estudios, a los que antes de la guerra europea no prestaba la menor atención.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

Sagunto, Mayo de 1920.

(Continuará.)

**MÉTODOS ELÉCTRICOS GEOFÍSICOS**

**EL PROCEDIMIENTO RADIOELÉCTRICO**

Empiezan a aplicarse en España los métodos eléctricos para la prospección geofísica e investigaciones geológicas a profundidad. Todos esos métodos utilizan la diferente conductividad eléctrica de las substancias

minerales para la delimitación de zonas o áreas interesantes desde el punto de vista minero o geológico.

Son las condiciones del terreno, tanto geológicas como topográficas, y sobre todo el tipo de investigación requerida, las que determinan en cada caso la conveniencia de emplear uno u otro método. Entre los modernos procedimientos eléctricos de investigación figura el radioeléctrico o método inductivo. Constituye una de las más interesantes aplicaciones de la radioelectricidad; su eficacia está consagrada por el creciente éxito con que se aplica en varios países. Y como seguramente no ha de pasar mucho tiempo sin que figure entre los métodos utilizados por el Instituto Geológico, hemos creído de oportunidad hacer estas indicaciones elementales sobre los fundamentos del procedimiento.

**MÉTODO INDUCTIVO**

Este procedimiento se llama así y es distinto de los otros métodos geofísicos eléctricos porque la corriente que circula por el conductor está producida por inducción electromagnética. Sabemos que cuando un campo electromagnético variable corta a un conductor se engendra en éste una fuerza electromotriz cuya magnitud depende de la frecuencia de variación del campo. Esta fuerza electromotriz inducida hace que circule por el conductor una corriente, tanto mayor cuanto mayor sea la conductividad de éste.

El campo electromagnético variable se obtiene en la práctica haciendo circular una corriente alternativa por una bobina o «cuadro». La corriente que circula por el conductor tendrá la misma frecuencia que la que hagamos circular por el «cuadro».

La corriente transmitida por el «cuadro» al conductor puede ser investigada por los procedimientos que se aplican en los métodos geofísicos de potencial aplicado y autopotencial. La distribución de la corriente por la superficie puede estudiarse por el trazado de curvas equipotenciales. Puede emplearse un amplificador de uno a tres pasos de amplificación con sistemas de acoplamiento (transformadores, etc.), adecuados a las frecuencias que se empleen, conectado a un galvanómetro, a un potenciómetro y un teléfono. La «entrada» puede conectarse a los terminales corrientes, que han de ponerse en contacto directo con el terreno o también a superficies de uno o dos metros cuadrados constituidas por tela de alambre, utilizando así, en el caso de emplear frecuencias medias, el efecto de capacidad, entre el terreno y estas superficies colocadas sencillamente sobre él.

Pero la investigación de la corriente se hace en el método inductivo por recepción en un «cuadro direccional» conectado a un amplificador de audio frecuencia y a un casco telefónico. Se resuelven así las dificultades con que muchas veces se tropieza para encontrar una buena unión a tierra de los electrodos. El equipo es fácilmente transportable y permite una rápida manipulación.

La corriente alterna que circula por el conductor engendra a su vez un campo electromagnético variable y se convierte así en un emisor secundario que engendra

en el «cuadro direccional» una fuerza electromotriz proporcional a la intensidad del campo inductor, a su frecuencia, al número de vueltas del hilo que constituye el cuadro y al flujo total que lo atraviesa. Este flujo es proporcional al área del cuadro y al coseno del ángulo

indica la fig. 1.ª, el voltaje inducido será máximo y máximo, por consiguiente, la señal obtenida en el teléfono, cuando el cuadro está en el mismo plano que el cuadro inductor. Si el eje de giro del cuadro direccional está en el mismo plano que el cuadro inductor e intercepta el

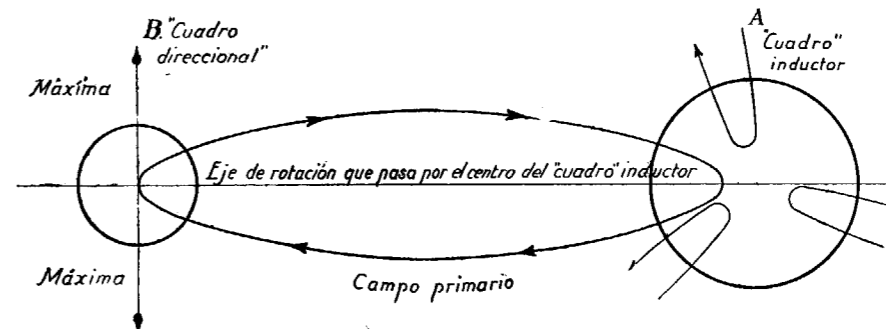


Fig. 1.

gulo que forma su dirección con la dirección de las líneas de fuerza.

Tenemos, pues, como elementos constitutivos del método: el «cuadro» transmisor o generador o inductor; el conductor o terreno que deseamos investigar con-

centro de éste, la señal será mínima cuando el cuadro direccional esté colocado perpendicularmente al cuadro inductor.

Para obtener la curva polar de un cuadro direccional, lo más sencillo es considerar la fuerza electromotriz inducida como función del flujo que atraviesa el cuadro. En la fig. 2.ª está representado un cuadro direccional situado en un campo uniforme.

En la posición AA' perpendicular a la dirección del campo el flujo es máximo. En la posición DD', el flujo es cero. Considerando sucesivas posiciones del cuadro, tomando a éstas como vectores y dando a éstos longitudes proporcionales a los respectivos flujos totales o áreas efectivas del cuadro en cada posición, obtendremos, uniendo los extremos de estos vectores, dos círculos, correspondientes a los valores convencionales positivos y negativos de los flujos. Obtenemos así el diagrama polar, llamado en radiogoniometría «figura ocho».

Si dos campos electromagnéticos en fase y de la misma frecuencia cortan al «cuadro direccional», la posición de éste para una señal de máxima o mínima intensidad quedará determinada por la resultante de los dos campos. Si los dos campos fuesen de igual intensidad el vector resultante quedaría equidistante de los dos campos. En la práctica se hace siempre uso de la intensidad de recepción mínima, ya que como puede observarse en el diagrama polar para una misma desviación angular, la variación de flujo es mayor a partir de la posición de señal cero, que partiendo de la posición de intensidad máxima. Es, además, más fácil percibir a oído la anulación de una señal que apreciar cuál es el punto de intensidad máxima. Se observa, pues, la señal mínima, aunque se anote la dirección de intensidad máxima situada a 90º, a partir de la anterior.

Las condiciones elementales en que se efectúa la prospección por el método inductivo están representadas en la fig. 3.ª Tenemos un conductor de considerable longitud y pequeño diámetro colocado en el campo del «cuadro» inductor. El cuadro direccional está atravesado por dos campos. En la posición A los campos

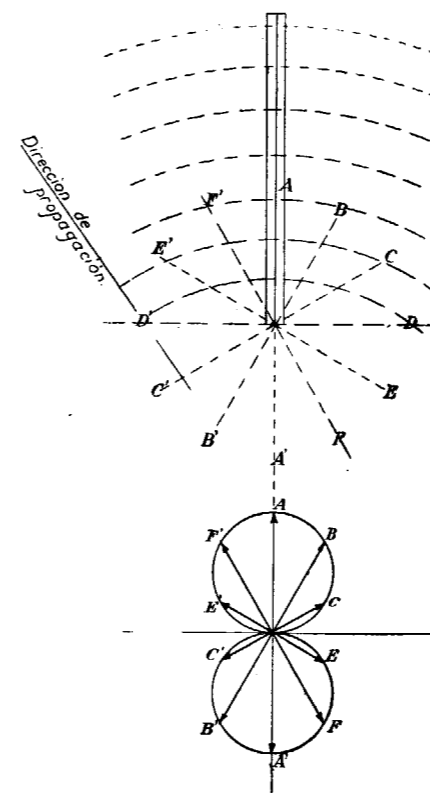


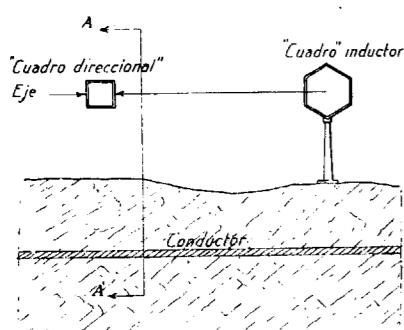
Fig. 2.

vertido a su vez en emisor secundario, y el «cuadro direccional» o receptor influido por el campo primario engendrado por el «cuadro» inductor y el campo secundario, procedente del conductor.

Supongamos colocado el «cuadro direccional» como



componentes ejercerán el siguiente efecto: el «cuadro» inductor vertical tenderá a producir en el direccional



ángulo indicado por el vector que se dirige hacia el conductor. Los efectos de ambos campos se suman vec-

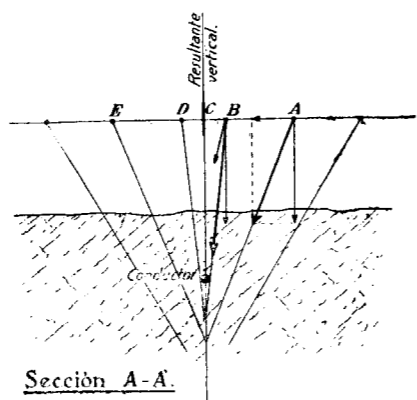


Fig. 3

la intensidad máxima cuando éste sea también vertical, como se representa por el vector vertical. El cam-



Cuadro direccional o receptor.

po secundario emitido por el conductor, tiende a producir la máxima señal en el cuadro direccional en el



Cuadro inductivo o emisor.

torialmente, y la señal será máxima en la posición que indica el vector resultante.

Si el «cuadro direccional» se coloca en la posición C, directamente sobre el conductor y en posición vertical, los dos campos, el primario y el secundario, inducirán la señal de intensidad máxima.

MIGUEL MOYA

Laboratorio de Investigaciones Radioeléctricas. Escuela de Minas

ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

M A G N E S I O

La magnesia se precipita en estado de fosfato magnésico amónico, por adición de fosfato sódico a la disolución amoniacal. Pero esta precipitación, que es completa, da lugar a la formación de precipitados, cuya composición no es normal, originando errores en la determinación. Mucho se ha investigado acerca de este particular, y entre los trabajos efectuados es muy importante el de Nebauer (1), el cual encuentra, como decíamos, que la precipitación es completa en presencia de abundantes sales amoniacales, pero que éstas, así como el exceso de precipitante, afectan grandemente a la composición del precipitado que también está muy influida por la manera de efectuar la precipitación. También impurifica la composición del precipitado obtenido, la presencia de cloruro sódico (procedente de la fusión con carbonatos). Gooch y Austin, opinan que un exceso de amoníaco no solamente no es necesario, sino que es perjudicial, por lo menos, adicionado antes de que el precipitado no esté completamente formado.

Como consecuencia de estos trabajos, y de otros muchos, sobre la materia (2), los analistas están de acuerdo en que solamente en ausencia de gran cantidad

(1) *Zeitschr. Angew. Chemie*, 1896.

(2) Ver Analysis of silicate and carbonate Rocks-Hillebrand, página 148 y siguientes.

de precipitante, sales amoniacales y amoníaco, se puede llegar a la obtención de un precipitado de composición normal; de aquí la necesidad de una doble precipitación, que de no efectuarse, da lugar a la obtención de un precipitado, conteniendo un exceso de  $P_2O_5$ , y por consiguiente, a resultados excesivos de magnesia.

Wolcott Gibbs (1) ha pretendido obviar estos inconvenientes, empleando una sola precipitación que efectúa hirviendo la disolución neutra con el fosfato sódico y añadiendo el amoníaco frío; aunque son contradictorias las opiniones sobre este procedimiento, y algunos analistas lo han modificado hasta llegar a obtener precipitados de composición normal, es preferible, tratándose de análisis de rocas, emplear los procedimientos de doble precipitación.

A los líquidos obtenidos de las dos precipitaciones de la cal, en cantidad que no debe pasar de 400 c. c., se añade amoníaco en exceso (unos 50 c. c.), 30 c. c. de alcohol y 40 c. c. de una disolución al 6 por 100 de fosfato sódico (2) agitando enérgicamente y teniendo cuidado de que el agitador no toque las paredes del vaso. El precipitado se deja depositar durante doce horas por lo menos, que pueden reducirse a tres o cuatro si se emplea un procedimiento mecánico de agitación. Se filtra el precipitado y se lava tres o cuatro veces con agua que contenga 5 por 100 de amoníaco. La parte de precipitado que haya quedado en el filtro se disuelve en unos centímetros cúbicos de ácido clorhídrico diluido y caliente que se hace pasar a través de aquél y se recibe el líquido sobre el vaso en que se efectuó la precipitación. Después de lavado el filtro se añade al líquido obtenido, que no debe exceder de 150 c. c., un tercio de su volumen de amoníaco, unos centímetros cúbicos de alcohol y una cantidad igual de fosfato só-

de  $P_2O_5$ . El producto de la calcinación puede tener algunos puntos oscuros, pero no es recomendable la práctica aconsejada por algunos autores de añadir unas gotas de ácido nítrico para conseguir que quede blanco y menos la de disolver el precipitado en nítrico para evaporar y calcinar después, porque estas operaciones alteran la composición del pirofosfato obtenido y, por consiguiente, conducen a resultados inexactos.

Generalmente este precipitado de fosfato magnésico amónico no estará impurificado por fosfato bórico, pero nunca se verá libre de calcio que se separará disolviendo el pirofosfato obtenido en unas gotas de ácido sulfúrico diluido y añadiendo bastante alcohol absoluto: se deja reposar tres o cuatro horas y se pasa a través de un filtro pequeño; después de bien lavado éste se disuelve el pequeño precipitado en un poco de agua caliente acidulada con clorhídrico. En el líquido se precipita la cal con oxalato amónico y su peso se añade a la cal obtenida, descontando del de pirofosfato la cal últimamente hallada calculada en estado de fosfato tricálcico.

Si en la separación del hierro, alúmina y demás metales del grupo no se empleó el procedimiento del persulfato, los precipitados de oxalato de cal y fosfato magnésico amónico estarán impurificados por el manganeso, sobre todo si la roca es rica en este elemento, cosa que por otra parte no es corriente. Ya indicamos en el lugar oportuno que el manganeso se repartía entre los precipitados de hierro y alúmina, cal y magnesia, y a este propósito queremos reproducir el resultado de las investigaciones de George Steiger hechas sobre una serie de rocas carbonatadas y altamente silíceas. En estos análisis el hierro y alúmina fueron separados por el método del amoníaco.

Composición parcial de la roca.			MnO Total.	MnO encontrado con		
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	CaO	MgO		la $Al_2O_3 + Fe_2O_3$	la CaO	la MgO
2,03	10,80	6,30	0,193	0,085	0,011	0,097
9,35	11,84	2,87	0,311	0,036	0,023	0,252
4,80	50,51	1,04	0,700	0,301	0,087	0,312
12,71	11,98	4,30	0,442	0,088	0,016	0,338
0,58	30,54	20,41	0,281	0,030	0,030	0,221
0,98	29,69	19,07	0,245	0,019	0,055	0,171
3,49	3,99	0,92	0,016	0,016	0,000	0,000
1,00	28,04	19,11	0,574	0,032	0,101	0,441

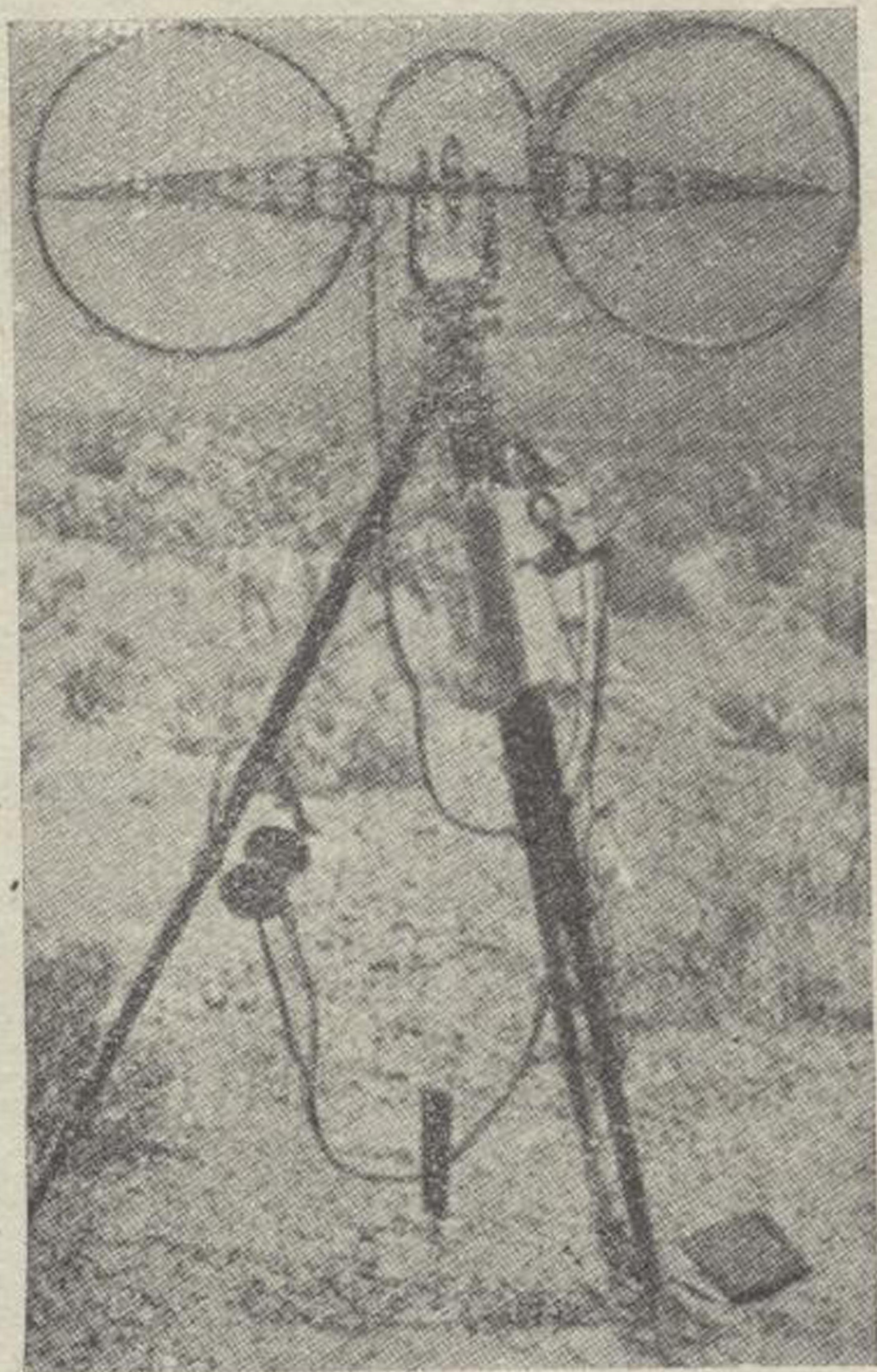
dico; se agita teniendo la misma precaución que en la primera precipitación y se deja en reposo durante cuatro horas, pasadas las cuales se filtra utilizando el mismo filtro empleado en la primera precipitación.

El precipitado, todavía húmedo, se calcina en un crisol de platino observando las mismas precauciones indicadas en la calcinación de la sílice y quemando aún más despacio el papel del filtro. Esta calcinación se continúa hasta peso constante, no siendo generalmente necesario acudir al soplete, como recomienda Hillebrand, para asegurar la eliminación del exceso

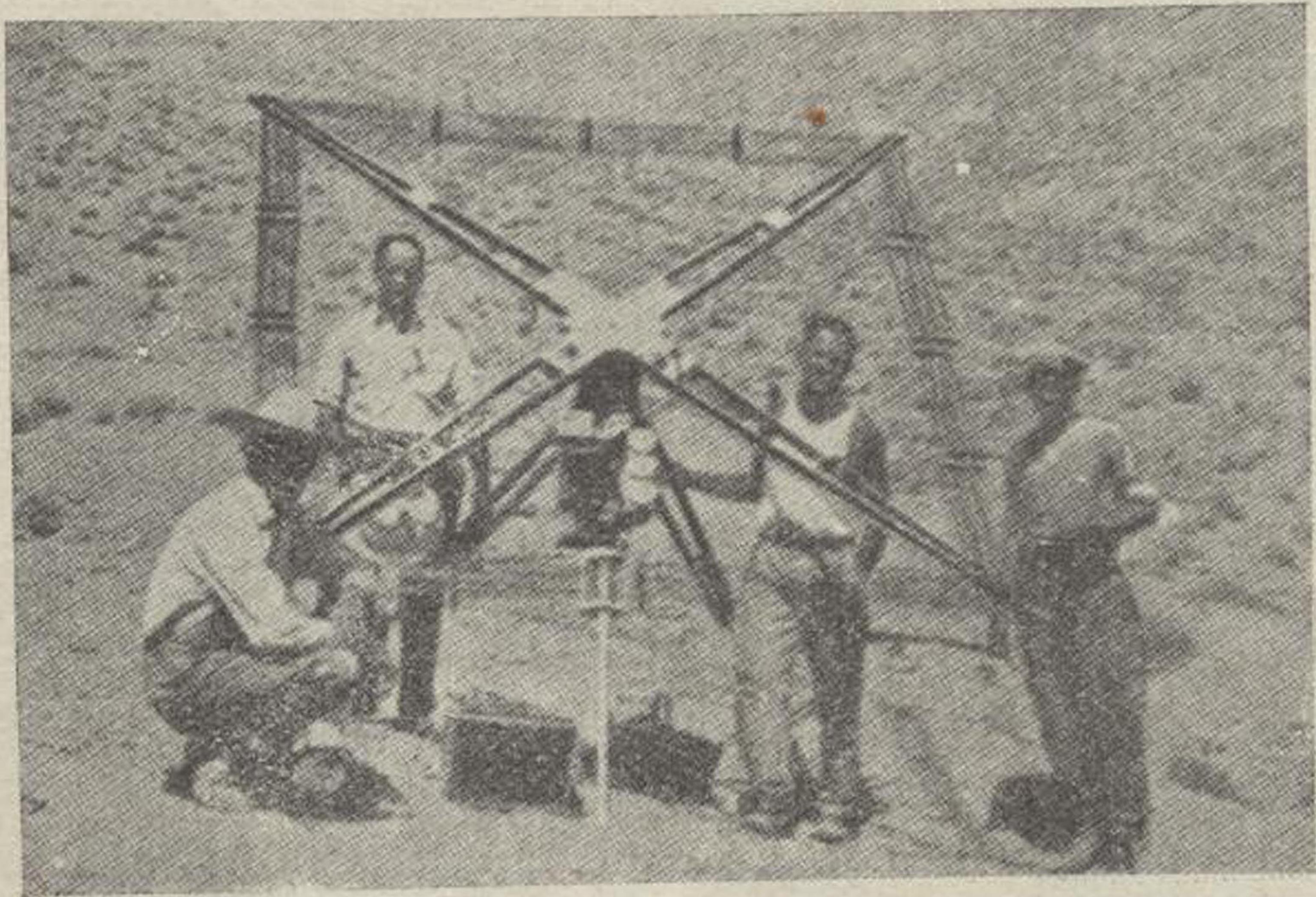
El examen de este cuadro nos manifiesta que en la mayoría de los casos la mayor parte del manganeso se encuentra en el precipitado de la magnesia, y, por consiguiente, si la roca lo contiene en cantidad apreciable (superior a 0,30 por 100), lo que sabremos por la determinación que se haga por separado, como posteriormente indicaremos, es conveniente determinar en el precipitado de la magnesia, y para ello aprovechamos el líquido obtenido después de haber quitado a dicho precipitado la pequeña cantidad de cal que contenía; este líquido después de evaporado y calcinado, para destruir la materia orgánica, nos servirá para determinar colorimétricamente el manganeso. Este se deducirá, como pirofosfato del precipitado de pirofos-

(1) *Ans Jour. Sci.*, vol. 5, 1873.

(2) Hillebrand y Washington prefieren el fosfato sódico amónico.



Cuadro direccional o receptor.



Quadro inductivo o emisor,

BOLETIN  
núm. 642.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

La característica de esta nueva serie de motores es su carcasa uniformizada con superficie de apoyo trabajada, permitiendo el montaje del motor, sobre un tensor de correa, un bastidor de engranaje, una mechera, etc., etc., o también provista de pies.

La fig. 11 representa un motor de esta serie, sin pie, para montaje directo en la máquina-herramienta. La fig. 12 representa el mismo motor colocado sobre un tensor de correa ajustable, que permite extender la correa entre amplios límites, aflojando simplemente un tornillo fácilmente acce-

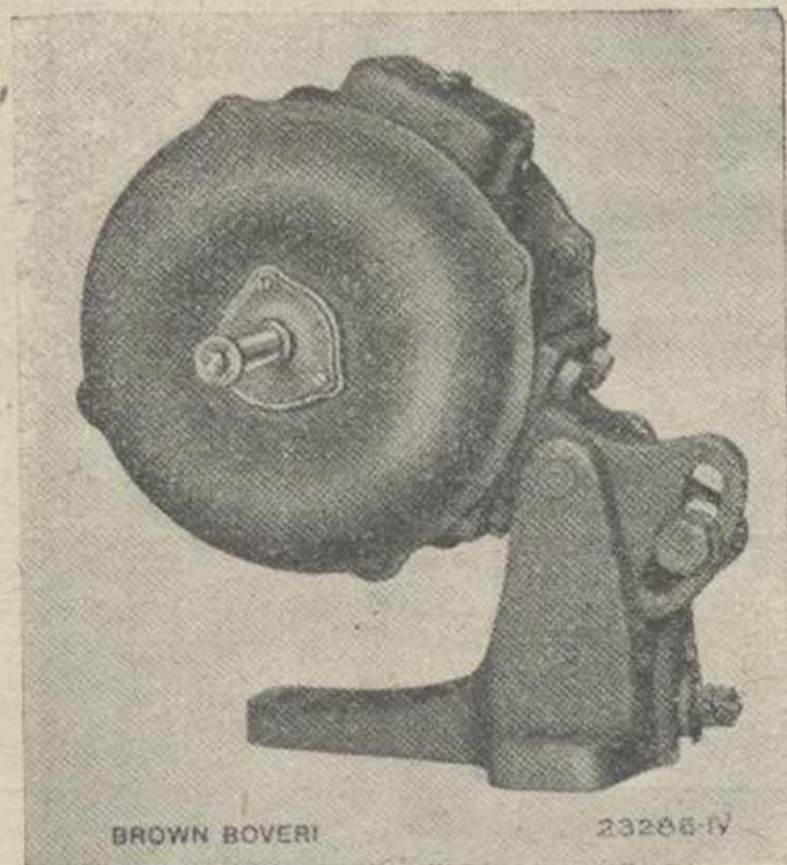


Fig. 12.—Motor trifásico para mechera 0,34 caballos, 380 voltios, 960 revoluciones por minuto, 50 períodos por segundo, con tensor de correa regulable.

sible. La suspensión elástica, regulable, está dispuesta en el pie del tensor de correa.

Reproducimos en la fig. 13 nuestro accionamiento por engranaje de mecheras con motor de la serie precitada y acoplamiento de deslizamiento. Este accionamiento es utilizado para todas las mecheras, cuyo eje de accionamiento se encuentra de 650 a 750 milímetros por encima del suelo. La construcción fácilmente ajustable, permite regular el engranaje entre el piñón del motor y la corona dentada del acoplamiento de fricción de una manera irreprochable, desplazando lateralmente el soporte del motor y los cojinetes del árbol de accionamiento.

La fig. 14 muestra un motor abierto de ésta serie, con pie. Este género de motores conviene particularmente para el accionamiento de máquinas de preparación en la industria textil. Se construyen para potencias de 0,55 a 3,7 kilovatios de seis polos y de 0,75 a 4,5 kilovatios de cuatro polos.

El tipo de motor representado en la fig. 15 con engranajes alojados en el cojinete-tapa reemplaza ventajosamente a los motores de gran número de polos poco económicos y permite el accionamiento directo de máquinas herramientas, cuya velocidad difiere mucho de la de los económicos motores en jaula de ardilla.

La fig. 16 representa un motor con cojinete-tapa con brida, permitiendo el montaje directo entre la máquina-herramienta y el motor, sin utilizar piezas intermedias.

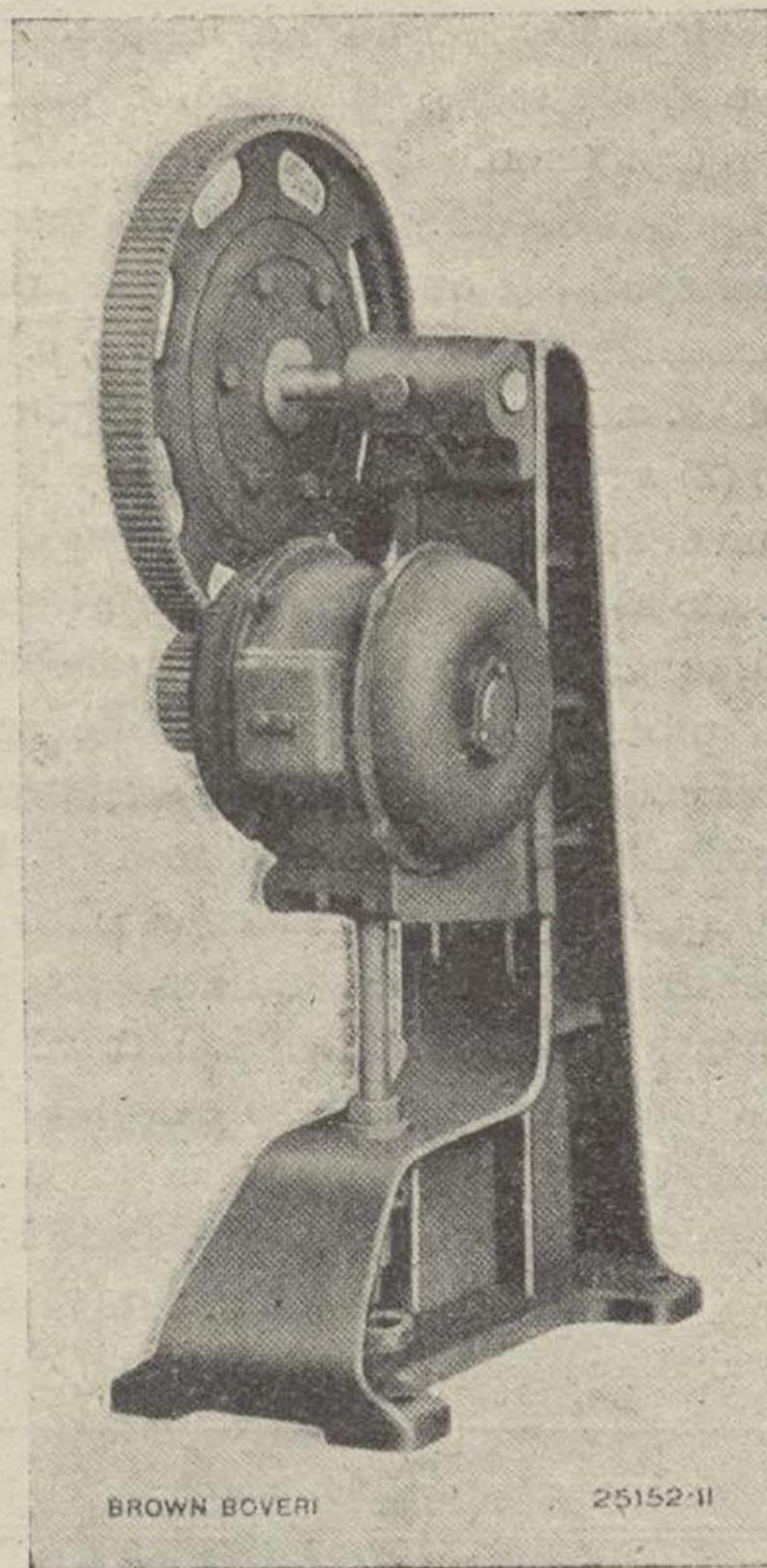


Fig. 13.—Accionamiento por engranaje de mecheras, con acoplamiento de deslizamiento.

La fig. 14 muestra un motor abierto de ésta serie, con pie. Este género de motores conviene particularmente para el accionamiento de máquinas de preparación en la industria textil. Se construyen para potencias de 0,55 a 3,7 kilovatios de seis polos y de 0,75 a 4,5 kilovatios de cuatro polos.

El tipo de motor representado en la fig. 15 con engranajes alojados en el cojinete-tapa reemplaza ventajosamente a los motores de gran número de polos poco económicos y permite el accionamiento directo de máquinas herramientas, cuya velocidad difiere mucho de la de los económicos motores en jaula de ardilla.

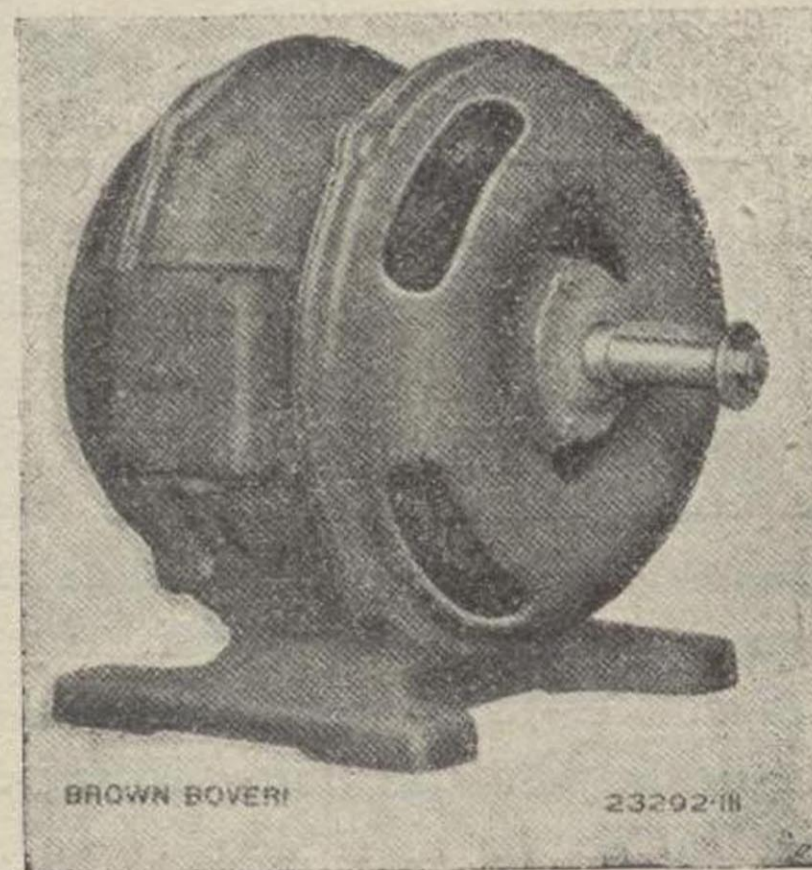


Fig. 14.—Motor trifásico de dos caballos, 380 voltios, 960 revoluciones por minuto, 50 períodos por segundo, con pie.

La fig. 16 representa un motor con cojinete-tapa con brida, permitiendo el montaje directo entre la máquina-herramienta y el motor, sin utilizar piezas intermedias.

(Se continuará.)

# Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 642

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

La característica de esta nueva serie de motores es su carcasa uniformizada con superficie de apoyo trabajada, permitiendo el montaje del motor, sobre un tensor de correa, un bastidor de engranaje, una mechera, etc., etc., o también provista de pies.

La fig. 11 representa un motor de esta serie, sin pie, para montaje directo en la máquina-herramienta. La fig. 12 representa el mismo motor colocado sobre un tensor de correa ajustable, que permite extender la correa entre amplios límites, aflojando simplemente un tornillo fácilmente acce-



Fig. 12.—Motor trifásico para mechera 0,34 caballos, 380 voltios, 960 revoluciones por minuto, 50 periodos por segundo, con tensor de correa regulable.

sible. La suspensión elástica, regulable, está dispuesta en el pie del tensor de correa.

Reproducimos en la fig. 13 nuestro accionamiento por engranaje de mecheras con motor de la serie precitada y acoplamiento de deslizamiento. Este accionamiento es utilizado para todas las mecheras, cuyo eje de accionamiento se encuentra de 650 a 750 milímetros por encima del suelo. La construcción fácilmente ajustable, permite regular el engranaje entre el piñón del motor y la corona dentada del acoplamiento de fricción de una manera irreproachable, desplazando lateralmente el soporte del motor y los cojinetes del árbol de accionamiento.

La fig. 14 muestra un motor abierto de ésta serie, con pie. Este género de motores conviene particularmente para el accionamiento de máquinas de preparación en la industria textil. Se construyen para potencias de 0,55 a 3,7 kilovatios de seis polos y de 0,75 a 4,5 kilovatios de cuatro polos.

El tipo de motor representado en la fig. 15 con engranajes alojados en el cojinete-tapa reemplaza ventajosamente

te a los motores de gran número de polos poco económicos y permite el accionamiento directo de máquinas herramien-



Fig. 13.—Accionamiento por engranaje de mecheras, con acoplamiento de deslizamiento.

tas, cuya velocidad difiere mucho de la de los económicos motores en jaula de ardilla.

La fig. 16 representa un motor con cojinete-tapa con

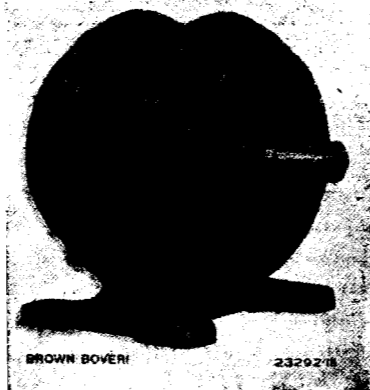


Fig. 14.—Motor trifásico de dos caballos, 380 voltios, 960 revoluciones por minuto, 50 periodos por segundo, con pie.

brida, permitiendo el montaje directo entre la máquina-herramienta y el motor, sin utilizar piezas intermedias.

(Se continuará.)

fato magnésico, y el resto, hasta completar el manganeso total, por partes iguales de los precipitados de alúmina y cal.

Si la roca contuviera menos de 0,30 por 100 de MnO (que es lo corriente), como hemos dicho, se descomparará por partes iguales de las cantidades de alúmina, cal y magnesia.

Los principales errores en la determinación de la cal y la magnesia proceden de una mala precipitación del hierro y alúmina, y cuando tratamos de dichos metales ya indicamos las precauciones que había que observar en dicha precipitación.

L. MENÉNDEZ Y PUGET  
Ingeniero de Minas.

(Continuará)

## Sociedades.

### COMPANÍA ANÓNIMA «BASCONIA»

En la Junta general que esta Sociedad celebró en Bilbao el 10 de Mayo pasado se aprobó la siguiente memoria:

Cumpliendo gustosos lo que señalan los Estatutos de esta Compañía, os hemos convocado a Junta general para daros cuenta, sometiendo a vuestro examen y aprobación, el balance y las cuentas del ejercicio del 1.º de Enero al 31 de Diciembre de 1928.

En el ejercicio que reseñamos, el trabajo ha aumentado considerablemente con relación a los años anteriores y la demanda continúa muy firme, siendo las causas más importantes el mayor consumo interior y el alza de los precios en el extranjero.

Como decíamos en nuestra memoria anterior, tenemos la obligación de adquirir en su mayor parte el carbón a un precio de tasa superior al de la competencia extranjera con derechos arancelarios, sin tener igual compensación en nuestros productos terminados, incluso cuando se emplean en necesidades del Estado, y gracias a las inversiones en las mejoras de fábrica y al aumento de fabricación, se ha podido mantener la fábrica en una marcha normal y constante, aun cuando la compensación de beneficios haya sido algo menor que en el ejercicio anterior.

FÁBRICA.—En el balance cerrado en 31 de Diciembre de 1928, figuraba la fábrica con un valor de 32.753.351,64 pesetas, y en el mismo día del año 1927, con el de 31.952.300,38 pesetas, resultando en este ejercicio un aumento de pesetas 801.051,06, que detallamos a continuación:

	Pesetas.
Hornos de acero.....	59.417,37
Departamento de laminación.....	97.196,70
Idem de fabricación de palas.....	36.474,16
Idem de construcciones metálicas.....	187.929,72
Idem de chapa negra.....	20.220,41
Idem de talleres mecánicos y de torneado de cilindros.....	115.700,33
Material fijo y móvil.....	80.384,31
Almacenes de efectos y productos terminados.....	196.571,34
Varios.....	6.976,72
<b>TOTAL.....</b>	<b>801.051,06</b>

HORNOS DE ACERO.—En pequeñas mejoras efectuadas en los hornos de acero, hemos invertido la cifra que anteriormente anotamos.

DEPARTAMENTO DE LAMINACIÓN.—Hemos preparado un

tren para la fabricación de chapa fina de 2 x 1 metros en las clases delgadas, habiendo procedido también a la electrificación de la grúa de este departamento.

FABRICACIÓN DE PALAS.—Para este departamento adquirimos varias máquinas y útiles, que justifican la cantidad invertida en el mismo.

TALLERES DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS.—En la preparación de la ampliación de los edificios de este departamento y en la adquisición de varias máquinas, invertimos la cifra antes citada.

DEPARTAMENTO DE CHAPAS COMERCIALES Y FINAS.—Hemos instalado en la parte de los nuevos trenes un puente eléctrico.

TALLERES MECÁNICOS Y DE TORNEO DE CILINDROS.—Hemos adquirido varias máquinas para el servicio de estos talleres.

MATERIAL FIJO Y MÓVIL.—Para el servicio del ramal de enlace en la estación de Dos Caminos a esta fábrica, adquirimos una locomotora tipo «Norte» y varios vagones. También adquirimos un tractor automóvil para el servicio de los Hornos de Acero.

ALMACENES DE EFECTOS Y DE PRODUCTOS TERMINADOS.—Hemos construido de nueva planta un almacén de efectos, para el servicio de toda la fábrica, instalado con todas las exigencias modernas en terrenos que ocupaba el anterior almacén de hierros, habiendo trasladado éste a otro lugar, justificando la inversión de las cantidades que anteriormente hemos señalado.

SOCIEDAD ANÓNIMA «BASAURI».—Esta Sociedad, siguiendo la explotación del coto hullero de Prado y Puente Almuhey, nos entregó en el año que reseñamos 10.225.585 kilogramos de carbón grao y semigrao.

Ampliando el ramo de sus actividades, ha adquirido una fábrica dedicada a la construcción de bidones y envases metálicos en término de Basauri.

PRODUCCIÓN.—La producción correspondiente al ejercicio de 1928, fué la siguiente:

Lingotes o tochos de acero.....	63.992 toneladas.
Llantón y palanquilla.....	47.168 —
Perfiles laminados.....	7.540 —
Fermachine y redondo comercial.....	10.543 —
Hoja de lata, chapa negra y preparada.....	20.140 —
Chapa comercial, galvanizada y estriada.....	10.715 —
Construcciones metálicas.....	7.214 —
Cubos, baños y palas.....	618.744 piezas.
Sulfato de hierro.....	18 toneladas.

FONDO DE RENOVACIÓN.—Por este concepto y con cargo a la fabricación, invertimos en el ejercicio 3.676.031,18 pesetas.

ACCIDENTES DEL TRABAJO Y SOCORROS.—Por accidentes de trabajo, retiro obrero, montepío de la mujer, nacimientos, etc., etc., se pagaron en el ejercicio 366.186,19 pesetas.

GRATIFICACIONES Y SUBVENCIONES.—Por estos dos conceptos se pagaron en el ejercicio 183.106,25 pesetas.

AMORTIZACIÓN DE OBLIGACIONES.—Fueron amortizadas en el ejercicio de que nos ocupamos, 470 obligaciones, con un valor nominal de 235.000 pesetas.

BENEFICIOS.—Las utilidades en el ejercicio a que hacemos referencia alcanzaron la cifra de 2.541.324,50, pesetas según el detalle que a continuación anotamos:

	Pesetas.
Beneficios netos de fabricación y ventas....	2.400.071,92
Beneficios de la cartera de valores, rentas de casas, propiedades y participación en otras empresas.....	162.074,95

	Pesetas.
A deducir:	
Satisfecho por contribución territorial a la Diputación y Municipios.....	20.822,37
	141.252,58
	2.541.324,50
Remanente de beneficios del ejercicio anterior.....	656.541,26
<b>TOTAL.....</b>	<b>3.197.865,76</b>
Cuya distribución os proponemos sea la siguiente:	
	Pesetas.
A fondo de amortización para la cuenta de maquinaria e instalaciones.....	500.000,00
A fondo de reserva.....	500.000,00
A fines estatutarios, impuestos, etc.....	532.228,09
Dividendo de 25 pesetas por acción a cuenta de utilidades ya repartido a cambio del cupón núm. 34.....	475.000,00
Dividendo de 40 pesetas por acción contra cupón núm. 35, como complemento de las utilidades del ejercicio.....	760.000,00
	1.235.000,00
A remanente.....	430.837,67
<b>TOTAL.....</b>	<b>3.197.865,76</b>

Si la Junta general aprueba la distribución de las utilidades, según propone el Consejo, los fondos de amortización, reserva y previsión, estarán representados en la forma siguiente:

	Pesetas.
Fondo de amortización.....	8.000.000,00
Idem id. de maquinaria e instalaciones.....	500.000,00
Fondo de reserva.....	11.000.000,00
Fondo de previsión.....	1.500.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>21.000.000,00</b>

Terminamos la presente memoria, proponiendo a vuestra aprobación:

- 1.º El balance y cuentas del ejercicio.
- 2.º La fijación de un dividendo complementario de 40 pesetas por acción, libre de impuestos, que con el repartido anteriormente a cuenta, de 25 pesetas, suman 65 por acción.
- 3.º La aplicación de los beneficios, según acabamos de proponer.
- 4.º Que el remanente de 430.837,67 pesetas pase a la cuenta de Pérdidas y Ganancias para el próximo ejercicio.
- 5.º La reelección de los señores consejeros a quienes corresponde cesar en sus cargos, o nombramiento de otros en su sustitución.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Caja y Bancos.....	322.163,62
Valores y efectos en cartera.....	2.998.453,41
Obligaciones en cartera.....	265.000,00
Fábrica y dependencias.....	32.753.351,64
Salto de agua.....	1.455.732,92
Productos fabricados y materiales de fabricación.....	7.581.600,31
Propiedades.....	2.204.114,04

	Pesetas.
Cuentas deudoras.....	3.209.128,79
Fábrica de Guriezo.....	182.780,18
Dividendo repartido a cuenta.....	475.000,00
	51.447.324,91
Depósitos necesarios.....	275.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>51.722.324,91</b>
<b>PASIVO</b>	
Capital.....	9.500.000,00
Obligaciones emitidas.....	9.993.500,00
Fondo de amortización.....	8.000.000,00
Idem de reserva.....	10.500.000,00
Idem de Previsión.....	1.500.000,00
Idem de Seguro de accidentes del trabajo.....	265.670,00
Cupones y amortizaciones al cobro.....	136.366,49
Dividendos.....	8.855,00
Efectos a pagar.....	517.740,13
Cuentas acreedoras.....	7.827.527,53
Beneficios líquidos en 1928.....	2.541.324,50
Remanente de beneficios del ejercicio anterior.....	656.541,26
	51.447.324,91
Depósitos necesarios.....	275.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>51.722.324,91</b>

## Sección oficial.

Ministerio de Trabajo y Previsión.

Real orden autorizando a la Dirección general del Instituto Geográfico y Catastral para anunciar de tres en tres los concursos de provisión de plazas de Ingenie-

ros Geógrafos de entrada, y autorizándola igualmente para anunciar el primer grupo de tres concursos de provisión de las indicadas plazas, que corresponden a los turnos de Ingenieros de Minas, de Montes y de Caminos, Canales y Puertos.

Excmo. Sr.: Siendo conveniente para el servicio de los trabajos que lleva a cabo el Instituto Geográfico y Catastral que las vacantes que se produzcan en el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos sean cubiertas en el plazo más breve posible, por haber sido amortizado personal del mismo por Real orden de 30 de Mayo de 1928, en cumplimiento del Real decreto de 18 del mismo mes y año,

S. M. el Rey (q. D. g.), de conformidad con lo propuesto por esa Dirección general, ha tenido a bien autorizar a la misma para anunciar de tres en tres los concursos de provisión de plazas de Ingenieros Geógrafos de entrada.

Es asimismo la voluntad de S. M. se autorice también a la citada Dirección para anunciar el primer grupo de tres concursos de provisión de las indicadas plazas, que corresponden a los turnos de Ingenieros de Minas, de Montes y de Caminos, Canales y Puertos (en turno de compensación del de Agrónomos por acuerdo de la Superioridad de 11 de Julio de 1927), y con arreglo a las instrucciones que se anunciarán oportunamente.

De Real orden lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde a V. E. muchos años.— Madrid, 16 de Mayo de 1929.—Aunós.—Señor director general del Instituto Geográfico y Catastral.

## Variedades.

El día 21 falleció el ingeniero de Minas D. Juan Galarza y Ferrer. Nació el año 1867 ingresando al servicio del Estado en 1902. Casi todas sus actividades las desarrolló en la industria particular, estando durante muchos años al servicio de la Casa Sota y especialmente al frente de las Minas de Ojos Negros, en cuya explotación se acreditó como ingeniero competentísimo y laborioso.

Su muerte será muy sentida por sus compañeros, sentimiento al que sinceramente se une la REVISTA MINERA.

El refinado del petróleo por destilación continua — En el método de destilación continua, del cual A. de Bourlard da la descripción en la *Revue Petrolifère*, del 5 de Enero último, se somete a la destilación una masa de petróleo bruto constantemente renova la haciéndola pasar por varias calderas calentadas separadamente.

La temperatura va en aumento desde la primera caldera, donde se destilan las fracciones más ligeras, hasta la última en la cual los vapores son de gas oil. El conjunto de la batería da, pues, al mismo tiempo, todos los derivados de la destilación del petróleo bruto: esencia, lampante, gas oil.

La idea de la destilación continua ha sido consecuencia de los inconvenientes que presenta el sistema discontinuo; cuando se trata de petróleos brutos que contienen una gran proporción de residuos, de lo cual resulta una débil capacidad de utilización de las calderas, mediadas todavía al final de la operación, y una gran pérdida de calor debido a las calorías contenidas en esta masa de residuo que tiene una temperatura de más de 300°.

La instalación para efectuar la destilación continua se compone de una serie de calderas cilíndricas dispuestas en cascada de manera que permitan, por la sola acción de la

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes. — Locomotoras.

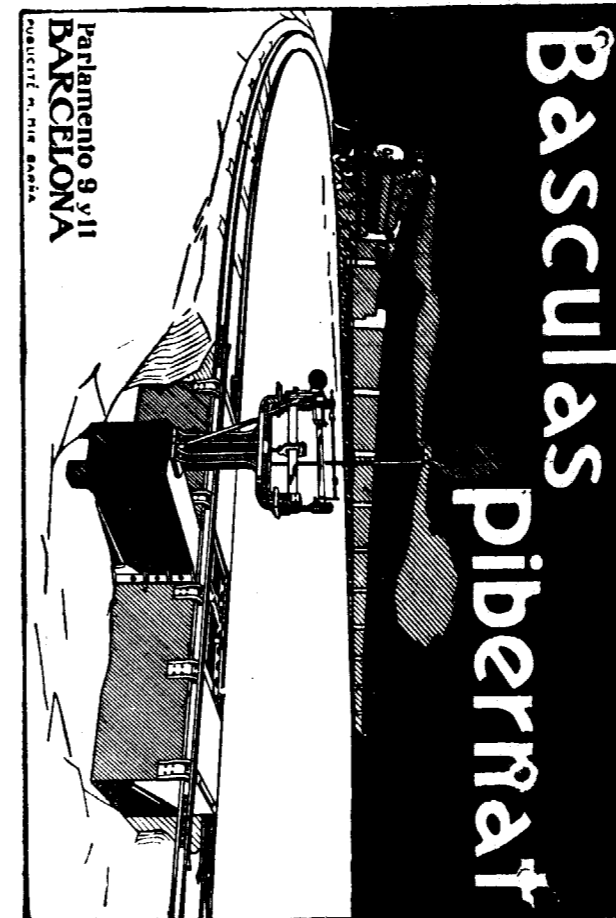
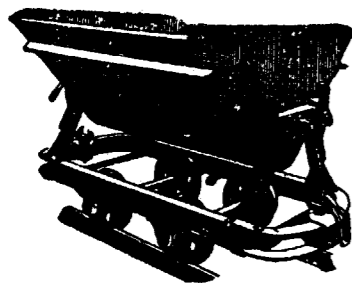
Machacadoras. — Hormigoneras.

Palas. — Excavadoras.

Apisonadoras. — Alquitradoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



gravedad, la salida continua del petróleo de una caldera a la siguiente. Cada caldera está provista de hogar separado, lo que permite regular su caldeo, y de un condensador de serpentín para reunir los vapores producidos. La batería comprende mayor o menor número de calderas, según el número de productos que se deseen obtener.

La alimentación de cada caldera a nivel constante está asegurada de la manera siguiente: cada elemento está provisto de una tubería de salida, situada a un nivel determinado y provista de una llave; otra tubería, la de llegada, igualmente provista de una llave y prolongándose al exterior por un tubo perforado, permite la alimentación repartiéndose bien la carga. La tubería de salida de una caldera está unida a la de entrada de la caldera siguiente, y el juego de llaves permite regular la salida del líquido, de manera que se mantenga el nivel constante en cada aparato, teniendo en cuenta la evaporación.

En el curso del trabajo, una de las principales pérdidas de calor está representada por las calorías contenidas en el residuo no destilado, que sale de la última caldera a más de 300°.

Estas calorías son recuperadas por el petróleo bruto frío que se carga de una manera continua en la primera caldera. Las baterías continuas normales están siempre provistas de esta recuperación que en las instalaciones modernas llega a aprovechar el calor de vaporización de los vapores de petróleo destilados.

La marcha general de la destilación es tanto más fácil cuanto mayor es el número de calderas. La velocidad es bastante rápida, lo que da a la batería una gran capacidad de producción: 1.000 a 2.000 toneladas diarias con seis a diez calderas. La comprobación térmica puede efectuarse de una manera permanente y registrarse automáticamente.

M. de Boulard llega a la conclusión de que «la batería de destilación continua, bajo su forma moderna, provista de registradores térmicos, de columnas de fraccionamiento y de recuperadores de calor, constituye un conjunto complicado, de regulación compleja, pero muy útil y eficaz». Por consiguiente, este aparato parece bien adaptado para efectuar destilaciones complejas como las de aceites de engrase.

**Carbonización a baja temperatura. Instalación de la central de Dunston.**—La central de Dunston combina una instalación de destilación y una batería de calderas. La primera está instalada en el edificio de las calderas y el semicok pasa de una manera continua de las retortas de destilación a las tolvas de alimentación de los hogares de aquellas, a los cuales llega todavía caliente.

La instalación se compone de cuatro retortas y cuatro calderas. El carbón se criba y los finos menores que 1/4 de pulgada, después de pulverizados, se queman en una caldera de una capacidad de 30.000 lbs. de vapor por hora, mientras que el carbón de tamaño superior a 1/4 de pulgada pasa a las retortas. Tres calderas Balcock Wilcox de semicok están anejas a las retortas de destilación; dos de ellas son gemelas y tienen una capacidad de 18.000 lbs. por hora, y la tercera es de una capacidad de 30.000 lbs. por hora. Cada caldera formando una unidad de 18.000 lbs. tiene su propia retorta capaz de destilar 20 toneladas diarias de carbón. La caldera de 30.000 lbs. tiene dos retortas cuya capacidad total es de 60 toneladas diarias.

Antes de ser destilado se recalienta el carbón en *preheaters* para evitar su atoramiento en las retortas.

El agente de destilación es una mezcla de vapor y de los productos de la combustión de los gases de los hornos de cok que se queman en una cámara situada debajo de cada retorta.

El coste total de la operación, según los datos del resultado de la explotación en el curso de los tres últimos años, es de 4 chelines 8 peniques por tonelada de carbón destilado.

**La producción española de aceites combustibles.**—Durante el pasado año de 1928 la producción de aceites combustibles en España ha sido la reflejada en las siguientes cifras:

PRODUCTOS DE BATERÍAS DE HORNOS DE COK (DESTILACIÓN DE LA HULLA)	Meses anteriores.	Noviembre y Diciembre.	TOTAL
	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.
Benzol 90 por 100 (ligero)...	»	612.996	»
Benzol 50 por 100 (medio)...	»	52.925	»
Solvent Nafta (pesado).....	»	95.609	»
Otros tipos.....	»	117.010	»
<b>TOTAL.....</b>		<b>878.540</b>	<b>»</b>
<b>ACEITES CRUDOS (ALQUITRANES).</b>			
Aceites crudos (alquitranes).	»	5.693.356	»
<b>PRODUCTOS DE LAS PIZARRAS CARBONOSAS DE PUERTOLLANO</b>			
Aceites crudos (alquitranes).	»	883.654	»
Gasolina y similares.....	»	79.289	»

**Personal.**—Ha sido destinado a la Sección de Minas del Ministerio de Fomento D. José Lacal Planelles.

—D. Juan Rubio de la Torre, que prestaba sus servicios en Baleares, pasa a la Escuela de Capataces de Cartagena.

—D. Constantino Alonso García, afecto al Distrito minero de Oviedo, pasa a la Escuela de Capataces de Mieres.

—A D. Ignacio Gortázar Manso se le destina a la Escuela de Capataces de Bilbao.

—D. Pedro Guasch queda destinado en el Distrito minero de Barcelona, y D. Luis Hernández Manet en el Distrito minero de León.

—A D. José Gea Campos, ayudante 1.º, se le destina a la Escuela práctica de Maestros mineros y fundidores de Bélmex.

### ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón). (FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Se vende un alternador** de 150 kilovatios, corriente trifásica, un grupo de bomba centrífuga para 100 metros altura y 18.000 litros hora con motor eléctrico, y un motor de corriente continua de 25 HP.  
Garage, Duque de Sesto, 12. — MADRID

### Método y aparato para fabricar vidrio plano o en hojas.

PATENTE DE INVENCION NÚMERO 74.007.  
Mr. Edward Danner.

Se reciben órdenes en la Oficina de Patentes y Marcas VIZCARELZA — Zurbano, 21, Madrid.

**CARBONYL** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Rejería (Gulpúzcoa).

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

### Sección mercantil.

#### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.** — Pocas novedades hay en el mercado del cobre. El precio americano permanece invariable a 18 c. para el consumo interior y 18,30 c. para la exportación. La National Metal Exchange sigue todavía negociando a precios más bajos, 17 c., y todos los comentarios giran alrededor de este suceso que influye considerablemente en la baja de las cotizaciones. La industria americana del automóvil se desenvuelve con gran actividad, habiéndose llegado en los Estados Unidos y el Canadá a la cifra de 633.400 unidades en el mes de Abril, contra 625.354 en el mes de Marzo.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 72.12.6 a £ 72.15 al contado y de £ 72.5 a £ 72.7.6 a tres meses. En las clases refinadas hay poca variación, cotizándose el *best selected*, de £ 74.10 a £ 75.15; el electrolítico, de £ 83.10 a £ 84.10; barras para alambre, a £ 84.10, y chapas, a £ 112.

**Estaño.** — A semejanza de los otros metales, el mercado del estaño está flojo esta semana, habiéndose hecho muy pocos negocios, lo mismo en América que en el Continente.

El mercado cierra en Londres bastante firme, cotizándose de £ 196.15 a £ 196.17.6 al contado y de £ 199 a £ 199.5 a tres meses. Se hace un segundo cambio a tres meses a precios algo mejores.

**Plomo.** — El mercado del plomo no ha estado muy animado; sin embargo, se han hecho más negocios con los consumidores y el Continente, que parece muestra más interés por el metal. Los arribos, en lo que va de mes, llegan a 17.000 toneladas. En Nueva York las cotizaciones permanecen invariables para el Trust y segundas manos.

En Londres cierra a £ 23.12.6 al contado y a £ 23.7.6 a tres meses.

**Zinc.** — El mercado del zinc está muy encalmado, siendo muy pequeña la demanda de los galvanizadores. En Nueva York el precio permanece invariable a 6.95 c.

En Londres cierra a £ 26.17.6 al contado y a £ 26.10 a tres meses.

**Plata.** — Los precios de la plata han bajado considerablemente, alcanzando cotizaciones que no se conocían desde el año 1927. En Londres se ha cotizado a 24 <sup>18</sup>/<sub>16</sub>.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 50 a 52 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 por tonelada, según calidad. Chino, de £ 37 a £ 38. Orodo, £ 32. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/4 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48'4 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 1/4.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6. d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 32 s. a 33 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 32 s. 6 d. a 34 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 11 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 9 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

**Alambre,** 11 <sup>1</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

**Tubos,** 1.1 a 1 <sup>1</sup>/<sub>8</sub> chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (24 de Mayo), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	79.15.0
— Electrolítico.....		83.10.0
— Best selected.....		74.10.0
Estao.—Estrechos, lingotes, al contado.....		108.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....		197.0.0
— — barritas.....		199.0.0
Plomo español.....		28.12.8
Plata (Cotización por onza).....	pen.	25 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£	80.0.0
Régulo de antimonio, en panes.....		55.0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		22.5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 48
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 48 a 47

	Pesetas por 100 kilogramos
Cortadillos para clavo.....	De 48 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id.....	48
Chapas de 5 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Tasa de los carbonos de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70488.

**REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA**

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** El Instituto Geológico y Minero en el XII Congreso para el Progreso de las ciencias.—La minería y la metalurgia entre los musulmanes en España.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: La fijación del nitrógeno en el Japón.—Perfeccionamientos de los hornos de carbón pulverizado en las fábricas metalúrgicas.—La flotación y la levigación en los minerales de cobre de la mina Kennecott (Alaska).—El funicular de Monserrat.—II Congreso internacional de Sondeos.—Consorcio del plomo en España.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**EL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO EN EL XII CONGRESO PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS**

La Asociación Española para el Progreso de las Ciencias ha celebrado con gran éxito su duodécimo Congreso en Barcelona, en los días que median del 20 al 27 de Mayo del corriente año.

En las varias secciones que se ha dividido el Congreso, se han presentado muchos e importantes trabajos, entre los que mencionaremos los correspondientes a nuestro Instituto Geológico y Minero, que ha representado en aquel un papel muy brillante. Su ilustre director, Sr. de la Peña, ha presidido la Sección de Ciencias Naturales; donde se discutieron los trabajos relativos a la Geología y ciencias afines.

Entre aquéllos figuran: «Los fosfatos de la Sierra de España», por J. de Gorostizaga; «Geología de la parte Norte del Estrecho de Gibraltar», por J. Gavala, y la «Tectónica que revelan los ríos catalanes», por Agustín Marín.

En la Sección de Geofísica el Sr. Siñeriz pronunció una conferencia sobre tema tan interesante y de actualidad como «La prospección del petróleo por los métodos geofísicos», de la que haremos un breve resumen.

Empezó su disertación este notable ingeniero explicando las diversas teorías emitidas sobre la formación del petróleo y la manera cómo éste se presenta en la naturaleza, para reducir su investigación a la de las estructuras anticlinales, fallas y cobijaduras de los estratos, por ser completamente excepcional el caso que se presenta en Baicoi (Rumania), donde el petróleo se reúne en el fondo de un sinclinal, a causa de no haber podido penetrar en él las aguas que le hubieran obligado a emigrar a las partes más altas.

Auxiliado por el aparato de proyecciones, expuso con claridad y concisión los métodos más importantes que se usan en esta clase de estudios, entre los que mencionó el gravimétrico, el sísmico y el eléctrico de corriente continua, describiendo también los correspondientes aparatos y fórmulas para aplicarlos, la mayor parte de las cuales han permanecido secretas, hasta la publicación de su importantísima obra «Los métodos geofísicos de prospección».

En la segunda parte de su conferencia el Sr. Siñeriz se ocupó del estado actual de este importante problema en España, detallando los numerosos trabajos efectuados por el Instituto Geológico con este fin. Entre estos, hizo un resumen de los de Gavala, en las provincias de Cádiz y Sevilla, que pusieron de manifiesto que los yacimientos primarios se presentaban en las margas salíferas del Keuper, en forma de lentejones de pequeña potencia y de reducida extensión, poco impregnados de hidrocarburos. Estos yacimientos primarios han sufrido las presiones y desgarraduras producidas por los múltiples movimientos tectónicos acaecidos desde la época triásica, imposibilitando su conservación, así como la formación de yacimientos secundarios de importancia.

Después se ocupó de los estudios efectuados por el conferenciante en Basconillos del Tozo (Burgos), y Burgo de Osma (Soria). En ambos casos, así como en el de Huidobro estudiado por Gavala, la impregnación bituminosa de las areniscas urgoaptenses, procede también de la emigración del petróleo de las capas triásicas subyacentes y de su oxidación o sulfatación al ponerse en contacto con las aguas aireadas o sulfurosas que encontró en su recorrido ascendente.

Las cúpulas cenomanenses que cubren las areniscas mencionadas, están surcadas por grandes fallas, que se han determinado en el estudio geofísico y alguna de ellas, como la del anticlinal inmediato al Burgo de Osma, por el simple reconocimiento geológico minucioso. Estas fracturas han impedido la acumulación del petróleo bajo las cúpulas anticlinales y la formación de los yacimientos secundarios correspondientes.

En el puerto del Escudo, en el límite de las provincias de Burgos y Santander, se encuentran también areniscas impregnadas de betunes del cretáceo medio, a las que se pueden aplicar las consideraciones anteriores. Lo mismo sucede en Soucillo y Leva, donde también se ha efectuado estudio geofísico.

Estas consideraciones inclinan al Sr. Siñeriz a suponer una identidad de origen en las manifestaciones petrolíferas del Sur y del Norte de España y por consiguiente una gran dificultad para la existencia de yacimientos secundarios de importancia. No niega, sin embargo, la posibilidad de encontrar aún alguno en las zonas cuyo estudio no se ha terminado, aunque la considera muy difícil y puramente casual.

Ante estas dificultades, expone el método que, a su juicio, resolvería tan importante problema; la fabricación del petróleo por síntesis del hidrógeno sobre los carbonos y hasta sobre los productos de la destilación de las pizarras bituminosas. El Sr. de la Peña ha sido el primer español y quizás el primer extranjero que ha podido visitar y obtener datos sobre el procedimiento para obtener el petróleo sintético en la fábrica alemana de Leuna, cerca de Leipzig, honrosa distinción, por la que ha recibido muchas felicitaciones. El Instituto Geológico posee, por consiguiente, los conocimientos indispensables para esta fabricación.

Las materias primas necesarias son fáciles de obtener en España. Además, el aprovechamiento de los



lignitos para la fabricación del petróleo, resolvería la grave crisis que atraviesa en la actualidad esta rama de la industria minera.

Si después de montada esta industria se descubriese un abundante yacimiento petrolífero, poco importaría, ante tan inesperada riqueza, amortizar inmediatamente todo el capital empleado en aquélla. Pero si, como es lo más probable, no sucede así, no quedaría nuestra nación en punto de tanta importancia para su porvenir a merced de la casualidad.

El auditorio premió con calurosos aplausos el notable trabajo del Sr. Siñeriz.

El Sr. Marín y Bertrán de Lis, que con el Sr. Siñeriz constituía la Comisión del Instituto Geológico, presidida por el Sr. de la Peña, expuso personalmente en la Sección de Ciencias Naturales su importante trabajo sobre la «Tectónica que revelan los ríos catalanes», interviniendo brillantemente en todos los problemas geológicos puestos a discusión como corresponde a una autoridad tan reconocida en la materia.

Dijo el Sr. Marín que los ríos en Cataluña no sólo son interesantes porque en ellos, mejor que en ninguna otra parte, se puede estudiar la historia del Globo, sino porque el aprovechamiento de sus aguas ha constituido la base sobre que se apoya el florecimiento de la industria catalana. Estudió en su Nota, los cinco ríos, Noguera Ribagorzana, Noguera Pallaresa, Segre, Cardoné y Llobregat, que corren sensiblemente paralelos de Norte a Sur, con inflexiones y cambios relacionados siempre con la estratigrafía y tectónica.

El curso de todos ellos se puede dividir en cuatro zonas: una alta, donde nacen los más de ellos y cuyo curso atraviesa el verdadero Pirineo. En general son de curso divagante, debido a que las rocas primitivas son muy resistentes a la erosión; están muy lejos de haber alcanzado su perfil de equilibrio. Es la zona de aprovechamientos de saltos de gran altura y poco caudal como el de Capdella.

La segunda, es la región de los pliegues marginales del Pirineo, donde los ríos cruzan normalmente a los estratos, y como en ellos hay rocas que resisten de muy distinta manera los efectos de la erosión, existen junto a desfiladeros y congostas, valles de márgenes abiertas. Esta es la razón de los aprovechamientos en grandes embalses, como los de Camarasa y Tremp.

En la tercera zona, los ríos discurren por los depósitos terciarios que cubren la depresión del Ebro, con numerosas vueltas y recovecos, y escasa pendiente. Esta zona es la de los saltos de poca altura y gran caudal, como el de Serós.

Y, por último, los citados ríos, integrados en el Llobregat y Ebro, cruzan la cordillera catalana en dirección contraria a la que tenían en períodos geológicos anteriores y normalmente a las líneas tectónicas alpinas, que allí presentan gran importancia, aunque también ha habido importantes conmociones calcedonianas y hercinianas, las primeras con su cortejo de rocas diabásicas, según descubrimientos recientes.

Al salir al mar, los ríos forman grandes deltas, permitiendo su aprovechamiento por presas de retención

y canales para dedicar las aguas a riegos de gran interés agrícola.

El escogido auditorio premió con grandes aplausos el notable trabajo del Sr. Marín, concediéndole el honor de presidir la última sesión, en que se cruzaron afectuosas palabras de despedida entre los congresistas.

También merece especial mención la conferencia que dió el Sr. Hernández-Pacheco, presidente de la Sección de Ciencias Naturales, de la Asociación para el Progreso de Ciencias, en el local de la Real Academia de Ciencias y Artes, acerca de «Los paisajes de España», en que desarrolló la que denomina su teoría científica del paisaje, según la cual, esta es la manifestación sintética de las condiciones y circunstancias fisiográficas y geológicas que concurren en un país.

Examinó los factores del paisaje, que son el clima, el relieve y la constitución geológica, y los elementos que la integran, que clasificó en *esenciales* (roquedo y vegetación), *complementarios* (estado del cielo y aguas en sus condiciones de mar, lagos y ríos) y *accesorios*, tales como el mismo hombre con carácter etnográfico, en su indumentaria, aperos, ganados, construcciones, etcétera.

La segunda parte de la conferencia se refirió a un estudio de la fisiografía y geología de la Península hispánica, en relación con sus paisajes y las modalidades que en éstos introducen las influencias climatológicas europea, africana, atlántica y mediterránea. El señor Hernández-Pacheco deduce que la característica del paisaje español es su diversidad, el armónico concierto que, en general, forma el roquedo con la vegetación y la luminosidad.

Cinco series de proyecciones de bellas fotografías típicas de paisajes españoles, obtenidas por el conferenciante, completaron la exposición oral.

El conferenciante recibió muchos plácemes y felicitaciones por su notable y amena conferencia.

Los Sres. Bataller y Marín (D. Agustín) presentaron también al Congreso una nota muy interesante sobre el descubrimiento de unos reptiles fósiles en el cretáceo superior de Tremp (Lérida), cuya edad pudiera determinar a pesar de la mala calidad de los restos hallados por venir acompañados de *Lichnus* tan característicos del garumnense catalán.

Es la primera vez que se citan vertebrados en ese nivel de Cataluña.

## LA MINERIA Y LA METALURGIA ENTRE LOS MUSULMANES EN ESPAÑA (1)

(Continuación).

### PRIMEROS HECHOS CONCLUYENTES RELATIVOS A LA EXPLOTACIÓN MINERA ÁRABE EN CÓRDOBA

Los primeros testimonios irrecusables relativos a la explotación minera árabe en Córdoba los hemos logrado en la mina *Mirabuenos*. Se halla ésta situada en el

(1) Tema desarrollado en la semana del milenario del Califato de Occidente en Córdoba en Enero de 1929.

Barranco de Mirabuenos, a unos 8 kilómetros del pueblo de Villaviciosa, hacia el SE., en las cercanías del río Guadiato.

Existen allí numerosas labores antiguas en rafas ó grandes zanjas, de las que se conserva un vestigio de las tierras dispuestas a caballero en los bordes, y también son numerosos los pozos viejos. En estas minas los filones son de galena y de blenda argentífera; particularmente en la zona superficial predomina el sulfuro de plomo y el mineral es muy rico en plata; se han encontrado restos o llaves de galena con ley de cerca de 10 kilos de plata en tonelada, esto es un mineral de plata; además, como es corriente en estos casos, puede asegurarse que principalmente en las salbandas del criadero, o sea en la veta que separa el relleno del yacimiento propiamente dicho de las rocas de caja o marginales de aquél, se debieron encontrar concentraciones de plata nativa, ya hojosa, cual sucede en las minas de galena argentífera de Posadas, ya concrecionada, como ocurre en las de Fuenteovejuna.

Con los reconocimientos llevados a efecto con motivo de la explotación efectuada recientemente en esta mina y en su grupo minero se ha observado que a la manifestación superficial de las viejas labores, patente en la superficie, corresponde también en profundidad un laboreo intenso en longitud y en profundidad, ya que en la mina *Mirabuenos* corrieron en aquel sentido los antiguos más de 300 metros sus arranques de mineral, y en profundidad bajaron las explotaciones a los 102 metros de hondura. Tanto más importancia tienen estas cifras si se tiene en cuenta que la mina es abundante en agua, lo que implica un desagüe no despreciable por los antiguos explotadores, que elevaron a la superficie tales aguas, puesto que no se aperciben en los trabajos ahora visitados, ni en las inmediaciones, fuentes o avenamientos que pudieran relacionarse estrechamente con la construcción de labores llevadas a cabo para que por las mismas tuviera lugar un desagüe natural.

En estos trabajos se han hallado herramientas de hierro, cubiertas por el óxido, en gran parte perdida su forma primitiva, restos de martillos, de punterolas pequeñas o cuñas, azadas, alguna tenaza de hierro, otros de aros y otras labores de toneleros que suponen la construcción de recipientes de madera reforzada con cinchos de hierro, destinados, seguramente, al desagüe y al porte del agua el antiguo cubo de los pozos de Córdoba, que es árabe. Elementos que nos sirven para apreciar la forma cómo los trabajos mineros se llevaron a cabo y cómo se vencieron las dificultades para lograr llegar a la explotación de las menas que allá atraían a los industriales de aquellas fechas.

Pero lo chocante fué el número de elementos de cerámica tosca destinados a distintos objetivos, unos para alumbrarse en el interior, candiles y botellas de tosco barro, pero vidriados y alguno de vidriado verde, inconfundible, como los que la cerámica califal nos legó. Candiles de forma especial, que en unión del método que el vidriado supone nos hacen decidir que tales restos de cerámica son árabes. También abundan en alto

grado los atanores de barro rojo roscados, toscos, como implica la finalidad a que se destinaban y el número de ellos que les sería necesario emplear para efectuar el desagüe de las minas en cuestión. Alguna tapadera de grandes vasijas, que no se han hallado, es de bello vidriado verde. Tal es el número de elementos de cerámica tosca, que la mina *Mirabuenos* fué bautizada por los mineros de nuestros días con el nombre de *mina de los cacharros*.

A estos elementos de juicio y en concordancia con ellos se nos presentaron en las inmediaciones hallazgos numismáticos árabes, de monedas de plata.

### OTRAS MINAS EXPLOTADAS EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Esos útiles vidriados árabes empleados en las minas y el resto de los materiales allí reconocidos, nos ponen en camino de aclarar aquellas explotaciones antiguas que en esa fecha merecieron estos trabajos, nos proporcionan materiales básicos para deducir ante los elementos de juicio que las nuevas labores de nuestro tiempo nos trajeron al día.

De esta manera en Belalcázar, en el camino de Almadén y en la zona Norte del Valle de los Pedroches, en la mina llamada *La Tercera*, al Noroeste y en las cercanías del pueblo se han podido reconocer candiles

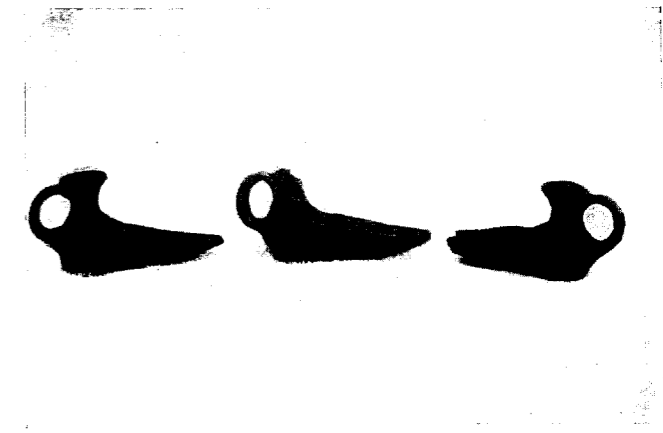


Fig. 1.ª

Candiles árabes: Minas *Mirabuenos*, Villaviciosa, y *La Tercera*, Belalcázar (Córdoba).—Longitud máxima 15,50 centímetros.

de barro que son del mismo tipo, de la misma clase que los vistos en la mina *Mirabuenos*; también allí son muy numerosos los hallazgos numismáticos y entre ellos yo quiero recordar aquí el de una bella piedra roja en el Castillo de Belalcázar, en la que aparece tallada una sura, que formando bello medallón aparece rodeada de un cerquillo de plata en el que se lee «Ave María gratia plena», y en el reverso una flor de lis.

Barros y atanores análogos, toscos y rojos, se hallan en numerosas minas de esta zona que por analogía implican la posibilidad de que éstas fueran trabajadas en los tiempos califales. La relación sería interminable, basta para ello tener a la vista la serie de los yacimientos con labores antiguas que en otro lugar he con-



Fig. 1.<sup>a</sup>

Candiles árabes: Minas *Mirabuenos*, Villaviciosa, y *La Tercera*, Benalcázar (Córdoba).—Longitud máxima 15,50 centímetros.

signado en esta provincia (1). Pero de una manera particular anotaré entre estas las siguientes:

Las muy ricas en plata de la zona de Almodóvar del Río, Posadas y Hornachuelos, en las que la riqueza de ese metal noble, la inmediación al valle del Guadalquivir, los elementos de juicio que nos facilitan las labores viejas que en estos tiempos se pusieron al descubierto, las mismas fuentes antiguas, quedaron testimoniando la explotación por los árabes de aquellos amplios cotos mineros. Las cercanías de estas labores aparecen llenas materialmente de otros rastros de antiguas viviendas en gran parte árabes, y en ellas se hicieron descubrimientos numismáticos que lo atestiguan.

En las minas de Casiano de Prado, en la Dehesa de la Píata, en término municipal de Posadas, se encontraron en los antiguos realces chapas de plomo análogas a las que aparecen en numerosas ruinas de construcciones árabes y otros útiles, en su mayoría romanos, pero algunos muy similares a los que indicamos se han recogido en la mina *Mirabuenos*.

En *El Ingeral*, en el término de Almodóvar del Río, en el límite con el término de Córdoba, hay numerosas labores antiguas, teniendo los pozos sección y apariencia análogas a las de las lumbreras árabes de Fuenreal, ya citadas, y que quedan en las inmediaciones, al Oeste de aquél predio. Lo interesante es que en ese lugar y en los Majadales Bajos, a veces se cortó con tales trabajos todo el espesor de las mesas miocenas, que a veces pasa de los 40 metros, para ir a reconocer la prolongación hipotética de un yacimiento encajado abajo en las pizarras paleozoicas, lo que implica un conocimiento tectónico del paraje en que los reconocimientos se llevaron a efecto; ciertamente que éste lo facilita el cauce del arroyo del Este y el del Oeste, en los que como en toda la escarpa de la Sierra Morena al Valle del Guadalquivir la infraestructura de la zona ha quedado a la vista.

Pero queda fuera de duda, que todo esto representa un avance grande en los perfeccionamientos y en el progreso minero en la época califal y es apoyo firme en que se basan nuestros argumentos.

Chapas y tuberías de plomo de esa clase que se anota hemos reconocido en Cerro Muriano, como indicando que también allá se encuentran restos de la clase que nos interesa investigar corroborados por los de vasijas vidriadas; el uso de la caparrosa por los árabes y la salida de las aguas ácidas de esta mina tan cercana a Córdoba, nos hace fundadamente sospechar que, aunque sólo fuera superficialmente y aun con labores de rapiña, los árabes no estuvieron ausentes de la explotación de estas minas; más aún, cuando no hay duda de que aprovecharon aguas análogas y yacimientos similares en Río Tinto, en la inmediata provincia de Huelva; y todavía se completan nuestros argumentos si se observa la mezcla que es proverbial en la cerámica de Cerro Muriano, en donde algunos elementos,

(1) Carbonell T. F. A. El Candilero de las Minas de Córdoba. Defensor de Córdoba, años 1925 a 1928.

atanores o cangilones de barro rojo y aun algunos candiles, parece que más bien que como romanos deban considerarse como árabes.

Finalmente, en otro de los grupos mineros que en el día merecieron trabajos más importantes de explotación y explotación en nuestra provincia, en *El Soldado*, en los términos municipales de Alcaracejos, nombre árabe, y Villanueva del Duque, aunque la mayoría de los vestigios encontrados en la explotación son romanos, otros por las características de su tipo y por la serie de analogías con los que precedentemente se enumeran, deben ser árabes. No se olvide que entonces fué grande la preponderancia de la explotación de Almadén y que por allá pasaba la vía de comunicación con Córdoba; y al mismo tiempo debe tenerse presente que los restos de la explotación romana ya en esos lugares eran numerosos.

#### LA FORMA DE LAS LUCERNAS

Si ahora se comparan las lucernas árabes de *Mirabuenos* con las romanas que nos son bien conocidas en otras explotaciones, se llega a orientarnos en este carácter, en la tipología de los elementos en uso. Esto permite acaso enjuiciar con relación al conjunto de vestigios de esta clase que sucesivamente hoy van apareciendo al remover las cenizas del pasado.

La lucerna romana, tosca y primitiva, de las explotaciones mineras de esta época, en su esquema es análoga a la lucerna bellamente trabajada de esa edad, panzuda, deprimida y, en general, de corto gollete.



Fig. 2. Candiles árabes.

Después aparecen, ya en lo árabe, lucernas más bombeadas en el recipiente, pero sigue la forma lenticular; la boca, por el contrario, se eleva y el pico del recipiente se alarga, en correspondencia con el abombamiento del mismo y la elevación del líquido en él.

Pero las características del candil árabe minero se diferencian completamente del candil romano. El ejemplo que acabamos de indicar en segundo término, es para nuestro juicio el tránsito a una forma propia. El gran recipiente del candil romano se reduce a uno mucho más limitado, el candil se prolonga aun más en el pico, el asa queda lateral al gollete, sube hasta el mis-

mo, para buscar la estabilidad; es decir, por el contrario que en el candil minero romano típico, después recogido en minería en el candil de hierro de lenteja o de gallo, también lenticular, el candil árabe tiene un recipiente recogido, visto en proyección horizontal casi queda tapado por la boca del gollete. Este es fino y grácil, lo mismo que el asa, que prende y enlaza este gollete con el recipiente, en tanto que en el romano abraza sólo el último; finalmente, el pico del candil romano es corto y prominente, y desmesuradamente alargado en el candil árabe.

En uno y otro caso los barrotes son toscos, formas arcáicas de las lucernas bellas romanas y de los candiles de bronce califales.

A. CARBONELL Y T. FIGUEROA

Ingeniero de Minas.

(Continuará)

## Sociedades.

### MINAS DE IRUN Y LESACA, S. A.

Esta Sociedad celebró Junta general el 26 de Marzo pasado sometiendo a su aprobación la siguiente memoria:

#### MINERAL DE PLOMO

Con relación a este mineral debemos decir que en nada ha mejorado la situación desde la fecha de la anterior Junta general.

Durante la primera mitad del ejercicio próximo pasado continuamos las labores de investigación por distintos puntos de paso del filón de plomo, en busca de sus prolongaciones en todos sentidos, con resultado poco halagüeño. Es cierto que en muchos sitios de paso de la fractura, hemos encontrado el indicio, y aún metalizaciones difusas que animan a continuar el registro y que es lo que mantuvo la pequeña producción que de galena y blenda se hizo en el citado ejercicio. Pero no la metalización franca, continuada, aunque más o menos sucia, que pudiera ser origen de una explotación regular. Es decir, que los trabajos del año sobre este filón, han venido a confirmar la estructura que os describíamos en la memoria anterior.

La mayoría de la producción de 218.764 kilogramos de galena y 12.918 de blenda que se ha hecho en el año, procede de la explotación en realce, sobre el nivel Nuestra Señora de Begofía núm. 2, prolongación atenuada de la bolsada rica que explotamos en el ejercicio de 1926, en cuya labor puede comprobarse la disminución de la metalización a medida que los frentes se alejan de aquel núcleo, tanto en el sentido de la pendiente del filón, como en el de su orientación.

La principal labor de registro que se ha llevado ha sido una galería de dirección dentro de la supuesta prolongación Sur de la fractura, cuya galería está iniciada en la llamada Galería del Plomo y en la proximidad del nicho de cargue de los niveles superiores del filón Miazuri.

Se hicieron 40 metros de galería, toda ella en una caja rellena de carbonato mezclado y varios indicios de galena y blenda. Se hizo también una galería de través por comprobar si existía, como es frecuente, una fractura paralela. Todo ello con resultado negativo.

Algunos trabajos de menos importancia se hicieron con idéntico resultado en la llamada Galería Curva y en el nivel 2.º inferior, donde comenzaba a abrirse una chimenea cuando fué suspendida la actividad en este filón, al mediar

el ejercicio, con motivo de las ventas de carbonato, a cuya explotación hubo de atenderse preferentemente.

En manera alguna puede considerarse el filón de plomo como terminado de registrar. La mayoría de los topes de las diversas labores han quedado en carbonato de hierro con pobres metalizaciones de plomo y zinc. Y mientras subsista la fractura, y dentro de ella aparezcan estos elementos metálicos, existe la posibilidad de un súbito enriquecimiento.

#### MINERAL DE HIERRO

A mediados del ejercicio dió comienzo la actividad sobre el filón Miazuri, a fin de dar cumplimiento a ventas de carbonato calcinado. Se pusieron en explotación a tal objeto los frentes Norte y Sur del segundo nivel inferior, donde comprobamos que el filón se presenta con potencias superiores a las de los niveles inmediatos superiores, sobre todo en el frente Sur en que, además, se observa que la metalización se prolonga hacia dicho rumbo más que en el piso superior. En este frente del Sur, la divergencia de las paredes de la caja promete potencias aún mayores en los niveles inferiores.

En cuanto a la calidad del mineral en su yacimiento, se presenta con intercalaciones de piedra verde (diabasa), si bien en forma en que el estrío es fácil, como lo prueban las leyes del calcinado obtenido.

Dada la normalidad que en todas sus características (potencia, pendiente, calidad del relleno, fallas que lo cortan, rocas de la caja, etc.) presenta este filón, en el nivel segundo inferior, nada hay que temer por ahora respecto a su continuación en profundidad con caracteres parecidos. Más bien al contrario, pues los indicios son de un aumento de potencia, por lo menos en los niveles más inmediatos inferiores, y también parece evidente la tendencia a aumentar hacia el Sur la longitud del filón explotable, a medida que se profundiza.

A fin de sustituir al tajo Sur del nivel Nuestra Señora de Bogofía núm. 2, que la abundancia de cal hacía inexploitable, se ha abierto 50 metros más al Sur una explotación de donde se extrae un mineral de excelentes cualidades.

Pero la labor interesante, por lo que puede representar, según su resultado en cuanto a reservas de mineral, es la Galería de Reconocimiento al Sur en el nivel Nuestra Señora de Bogofía núm. 2, que, con alternativas de actividad y parada, venimos ejecutando desde fines del año 1923. El avance que desde dicha época se ha hecho en dirección Sur es sólo de 280 metros; lentitud que se justifica con los períodos de paradas que hemos soportado, según hemos ido dando cuenta en Memorias precedentes. Nos permitimos recordaros que el objeto de esta Galería es reconocer aquella parte del filón Miazuri situada al Sur de la línea en que, de antiguo, venían dándose por agotadas la explotaciones de los pisos superiores al de la Galería Nuestra Señora de Bogofía núm. 2. También recordaréis que los afloramientos de este filón presentan una solución de continuidad en la mineralización, al Sur de la cual, el filón sigue metalizado aunque más estrecho que al Norte, hacia San Luis, como se comprueba en varias labores antiguas y más recientemente lo hemos visto en la Galería del Agua donde cortamos el filón con más de 8 metros de potencia de carbonato muy limpio. Era lógico y de vital interés comprobar si esto se realizaba también a la profundidad de la Galería Nuestra Señora de Bogofía núm. 2, o sea unos 200 metros más abajo.

Ya en algunas de las anteriores Memorias se dijo que los primeros 70 metros de esta Galería de registro fueron abiertos en mineral franco y explotable, como lo prueba el

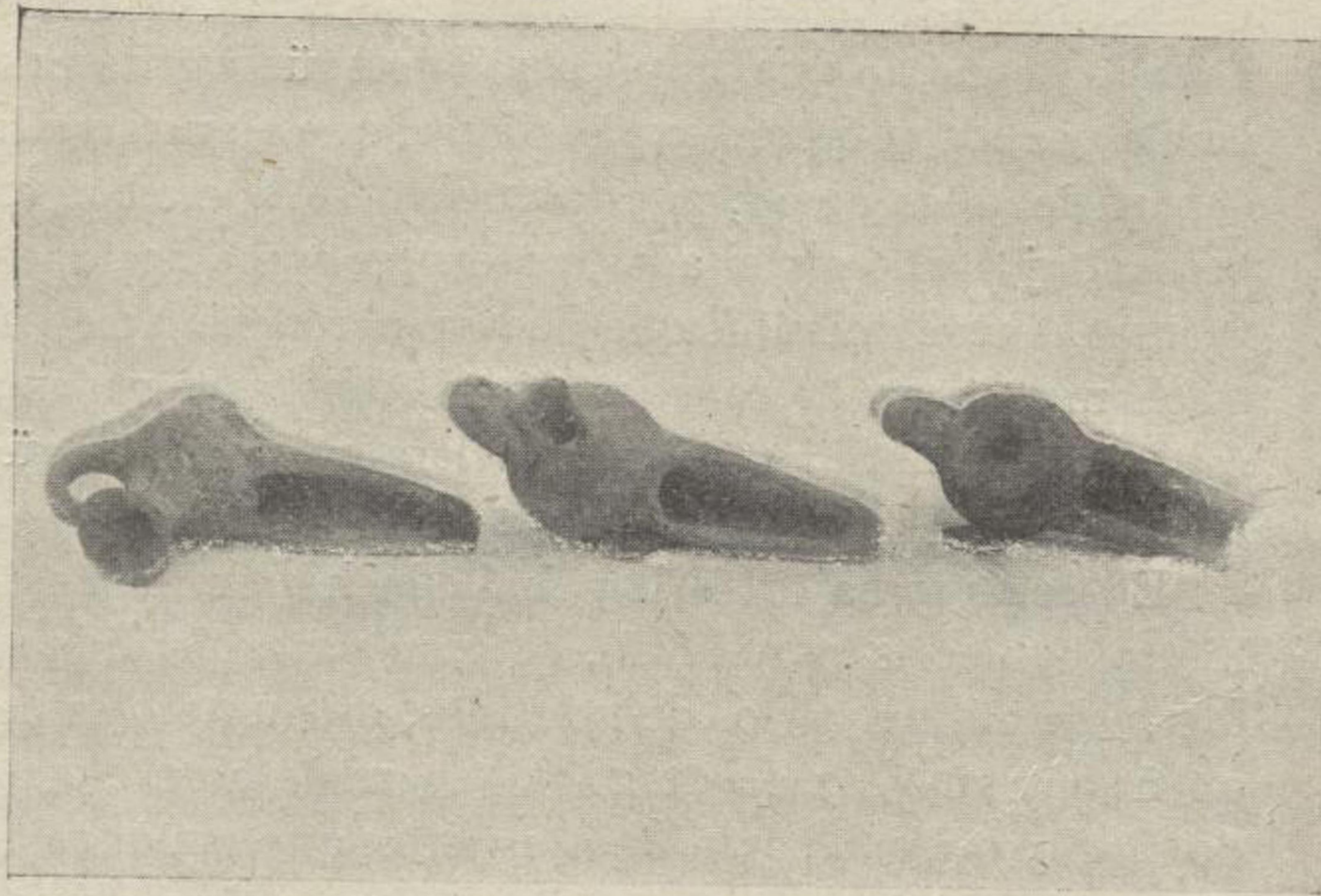


Fig. 2.<sup>a</sup>  
Candiles árabes.

hecho de que en esta zona se haya abierto la explotación a que antes aludimos y que es, por cierto, la que por el momento suministra el mejor mineral.

El resto de la Galería, sin perder el contacto de granitos y pizarras que, como es sabido, constituye la caja del filón, ha ido, o bien con manifestaciones pobres o en estéril absolutamente, hasta los cinco últimos metros, en que la Galería entró en franco y limpio carbonato, con las características conocidísimas del filón Miazuri, como él encajado entre granitos y pizarras y con su misma orientación. En la actualidad, después de un pequeño recorrido en carbonato, se ha presentado una falla transversal, semejante a las que en otros puntos cortan y producen saltos en el filón Miazuri. La Galería entra, pues, en un momento de gran interés y esperamos que, pasada la falla, volverá a encontrarse el contacto con la metalización que ya venía ofreciendo en los cinco últimos metros, lo que de realizarse representaría una riqueza de consideración para nuestra Sociedad.

El número de hornos encendidos para la calcinación de la producción actual es de cuatro, cuyo funcionamiento, así como el de las instalaciones de transporte, extracción y aire comprimido, es normal y nada ofrecen, por lo tanto, para señalarlo a la Junta general.

## MOVIMIENTO DE MINERALES

	Carbonato crudo.	Kilogramos.
Existencia anterior en depósitos.....	1.315.000	
Producción en 1928 más diferencia en depósitos.....	25.095.000	
	26.410.000	
A deducir:		
Destino a la calcinación.....	19.526.000	
Expedido.....	3.483.774	
	23.009.774	
Existencia para 1929.....	3.400.226	
	Carbonato calcinado.	Kilogramos.
Existencia anterior en depósitos.....		
Producción en 1928.....	12.856.000	
	12.856.000	
A deducir:		
Expedido.....	9.155.877	
Existencia para 1929.....	3.700.123	
	Plomo.	Blenda.
	Kilogramos.	Kilogramos.
Existencias anteriores en depósitos.....	94.219	173.400
Producción en 1928 más diferencia en depósitos.....	218.764	12.918
	312.983	186.318
A deducir:		
Expedido.....	312.983	182.058
Existencia para 1929.....		54.260

## MOVIMIENTO ECONÓMICO

Como de costumbre detallaremos el movimiento de aquellas cuentas que han alterado nuestra situación económica del ejercicio anterior.

## PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Como veréis en el estado correspondiente que publica la presente memoria por liquidación de las cuentas que en él se detallan, el saldo beneficio que resulta es de 11.205,75 pesetas, después de amortizarse también el saldo pérdida de 11.803,35 pesetas del ejercicio anterior de 1927.

## GASTOS DE ESTABLECIMIENTO

El saldo anterior de esta cuenta ha sido aumentado con 9.002,05 pesetas, que han sido invertidas en el avance de la «Galería de reconocimiento de mineral de hierro al Sur de Miazuri».

## PLANTACIONES DE ÁRBOLES

Asimismo esta cuenta ha sufrido el aumento de 2.224,25 pesetas, que se han invertido en gastos de plantaciones, primas de seguro contra incendios, adquisición de algunos rboles y otros conceptos.

## MATERIAL AL SERVICIO DE LA EXPLOTACIÓN

Por el contrario, el saldo anterior de esta cuenta ha tenido una baja de 37.813,98 pesetas, como se demuestra a continuación:

	Pesetas.
<b>Bajas:</b>	
Por venta de seis vagones.....	39.024,00
Por amortización de material.....	2.810,23
	41.834,23
<b>Aumento:</b>	
Por adquisición de dos caballos y material....	4.020,25
Líquido bajas.....	37.813,98

## SITUACIÓN ECONÓMICA

Como consecuencia del movimiento de cuentas que queda mencionado, las disponibilidades según balance de situación en 31 de Diciembre de 1928, que se inserta en la presente memoria, importan 323.520,08 pesetas.

## Balance en 31 de Diciembre de 1928.

	Pesetas.
<b>ACTIVO</b>	
<b>Inmovilizado:</b>	
Gastos de Establecimiento.....	4.9 2.202,63
Material al servicio de la explotación.....	62.776,03
Plantaciones de árboles.....	19.457,57
	5.054.536,23
<b>Disponibles:</b>	
Cajas y Bancos.....	208.685,04
<b>Realizable:</b>	
Minerales a beneficiar en escombros.....	1,00
Idem en depósitos.....	87.920,01
Almacén de Irún.....	17.982,56
Diversos deudores.....	28.154,65
	134.058,22
<b>Cuentas de orden:</b>	
Depósitos en garantía.....	63.000,00
Régimen obligatorio de retiros.....	11.745,90
	74.745,90
<b>TOTAL.....</b>	<b>5.472.025,39</b>
<b>PASIVO</b>	
<b>No exigible.</b>	
Capital.....	3.000.000,00
Amortización de gastos de Establecimiento.....	1.960.313,95
Fondo de reserva.....	268.329,26
Idem de previsión.....	138.207,35
	5.366.850,56
<b>Pérdidas y ganancias.....</b>	<b>11.205,75</b>

	Pesetas.
<b>Exigible:</b>	
Dividendo activo núm. 19.....	1.280,00
Diversos acreedores.....	17.942,18
	19.222,18
<b>Cuentas de orden:</b>	
Depositantes.....	63.000,00
Retiros para obreros.....	11.745,90
Reclamaciones.....	1,00
	74.746,90
<b>TOTAL.....</b>	<b>5.472.025,39</b>

## Sección oficial.

## MINISTERIO DE FOMENTO

## Dirección general de Minas y Combustibles.

## PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero en el Distrito minero de Oviedo,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, en su apartado tercero (*Gaceta* del 13).

Madrid, 27 de Mayo de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 31 de Mayo de 1929.)

Vacante una plaza de ingeniero en el Distrito minero de Baleares,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, en su apartado tercero (*Gaceta* del 13).

Los aspirantes a la vacante la solicitarán, mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 27 de Mayo de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 29 de Mayo de 1929.)

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer, en cumplimiento de lo prevenido en el apartado tercero de la Real orden núm. 199, fecha 9 de Septiembre de 1927, se anuncie la provisión de una vacante de ayudante que en la actualidad existe en el Distrito minero de León, la que ha de cubrirse entre ayudantes del Cuerpo auxiliar de Minas, en servicio activo, a fin de que los que aspiren a la misma puedan solicitarla, mediante papeleta ajustada al modelo inserto en la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13), dentro del plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 27 de Mayo de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 29 de Mayo de 1929.)

## MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION

## Dirección general del Instituto Geográfico y Catastral.

Autorizada esta Dirección general por Real orden de 16 de Mayo corriente (*Gaceta* del 24) para anunciar tres concursos a plazas de ingenieros geógrafos de entrada, jefes de

Negociado de tercera clase, con el sueldo anual de 6.000 pesetas, se convoca los correspondientes a los turnos quinto, ingenieros de Minas; sexto, ingenieros de Montes, y cuarto, ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (como compensación del de Agrónomos, acordado por la Superioridad en 11 de Julio de 1927), en la inteligencia de que los que fueren nombrados quedarán en expectativa de destino, si no hubiese vacantes al hacerse los nombramientos y al tomar posesión del cargo de ingeniero geógrafo serán baja definitiva en el Escalafón del Cuerpo de procedencia, con arreglo al Real decreto de 4 de Febrero de 1927.

Para tomar parte en los citados concursos serán condiciones indispensables no exceder de treinta y cinco años de edad el último día señalado para la presentación de instancias y tengan terminados y aprobados los estudios y ejercicios de las diferentes carreras, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 7 de Octubre de 1927.

Las instancias deberán elevarse al ministro de Trabajo y Previsión y entregarse en la Dirección general del Instituto Geográfico y Catastral, dentro del plazo de un mes a contar de la fecha de publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, acompañadas de la certificación del Registro Central de Penados y Rebeldes, del título correspondiente o testimonio notarial del mismo, o certificado de tener aprobados todos los estudios necesarios para obtenerlo; siendo preciso en todo caso para tomar posesión del empleo de ingeniero geógrafo la presentación de dicho título o testimonio notarial de la certificación detallada de los estudios académicos y de todos los testimonios que acrediten los méritos que los aspirantes deseen aportar al concurso. Deberán asimismo los solicitantes hacer declaración de no haber sido expulsados de Cuerpo o Corporación alguna por el correspondiente Tribunal de honor, o mediante formación de expediente, pudiendo hacerlo en la misma instancia en que se solicite la admisión al concurso.

Madrid, 27 de Mayo de 1929.—El director general, J. de Elola. (*Gaceta* del 30 de Mayo de 1929.)

## Variedades.

**La fijación del nitrógeno en el Japón.**—El año 1909 se edificó en el Japón la primera fábrica destinada a fijar el nitrógeno del aire bajo la forma de cianamida de cal. Algunos años más tarde el éxito técnico de este método era sancionado en Europa; sin embargo, la aplicación de dicho procedimiento en el Japón ha dado lugar a importantes modificaciones que le diferencian sensiblemente del usado actualmente en Europa. Hoy día hay en el Japón ocho instalaciones fabricando cianamida; una nueva acaba de ser comprada. En 1927 la producción ha llegado a 120.000 toneladas de cianamida de cal, de las cuales 90.000 han sido convertidas en sulfato amónico. La instalación consiste, esencialmente, en hornos cilíndricos verticales de marcha continua. En determinados casos, el carburo de cal pulverizado se lleva a la temperatura deseada por medio de una resistencia eléctrica, y la extracción del producto se efectúa por el fondo del aparato. La mayor parte de las veces, el nitrógeno se extrae del aire por destilación fraccionada, pero algunas fábricas utilizan, sin embargo, después de la purificación, los gases residuales de las cámaras de plomo. Desde el año 1915, el residuo negro que resulta de la operación se utiliza como materia calcárea en la fabricación del cemento Portland. Más recientemente se ha llegado a separar por flotación el grafito pulverulento contenido en este residuo.

Según los datos publicados en el suplemento del *Times*

en su número de Noviembre, el Japón fabrica igualmente el amoníaco sintético en cuatro fábricas, de las cuales dos utilizan el procedimiento Casale, una el procedimiento Claude y otra el Fauser. Otra fábrica que está en construcción trabajará según el método Casale. Se cree que en estas condiciones el Japón producirá 250.000 toneladas anuales de amoníaco sintético. En todas las fábricas indicadas, excepto la que aplica el procedimiento Claude, el hidrógeno necesario se obtiene por electrolisis, teniendo en cuenta que se dispone de energía eléctrica a buen precio.

A pesar del desarrollo de la industria de fijación de nitrógeno, la producción japonesa de sus derivados es insuficiente para cubrir el consumo y hay que recurrir a la importación de 247.000 toneladas por año.

Las cantidades fabricadas, alrededor de 500.000 toneladas de nitrógeno combinado, se reparten en la siguiente forma:

Sulfato amónico (residuo)..	24.000 toneladas.
— — sintético..	50.000 —
— — derivado	79.000 —
Cianamida.....	30.000 —

Hay que anotar que el Japón importa 52.000 toneladas de nitrato sódico.

**Perfeccionamientos de los hornos de carbón pulverizado utilizados en las fábricas metalúrgicas.**—De la exposición hecha por M. Keherem ante la Asociación de Metalurgistas alemanes, reseñada en el *Stahl und Eisen* del 20 de Diciembre último y de la discusión que siguió a esta exposición, se pueden sacar las conclusiones siguientes:

Para obtener las temperaturas elevadas requeridas por los tratamientos metalúrgicos, importa utilizar como combustible para la pulverización, carbones que tengan muchas materias volátiles y pequeña cantidad de cenizas. En cuanto a la humedad, debe ser inferior a 5 por 100. En estas condiciones y utilizando una pulverización perfecta y un quemador que dé una mezcla íntima con el aire de combustión, las dimensiones de la cámara pueden ser relativamente reducidas.

Por medio de una bóveda estudiada de manera que el calor producido sea bien utilizado, se ha podido obtener, con buenos carbones secos, temperaturas superiores a 1.700°, con un consumo de carbón de un 5 por 100 del tonelaje del metal introducido en el horno a la temperatura ambiente. El autor describe un horno de recalentar (a 1.300°) lingotes, y otro para recalentar (a 1.500°) los bloques que alimentan un laminador de tubos, con las modificaciones que sucesivamente ha sugerido la experiencia.

**La flotación y la levigación en los minerales de cobre de la mina Kennecott (Alaska).**—Este establecimiento minero está unido a la costa por una vía férrea de 160 kilómetros; los transportes son onerosos, y el agua escasea en invierno a causa de la rigurosa temperatura. M. Duggan expone en el *Engineering and Mining Journal* del 29 de Diciembre pasado, el tratamiento adoptado.

La tercera parte del mineral extraído contiene del 60 al 65 por 100 de cobre y es expedido directamente; los otros dos tercios son carbonatos y sulfuros con una ley de 7 a 9 por 100, que es conveniente enriquecer. La mina está a 1.700 metros de altitud y la fábrica 1.050 metros más baja, estan-

do a unos 6 1/2 kilómetros de aquella, distancia que se salva por medio de un cable aéreo. Después del quebrantado se estrían a mano los carbonatos, y los sulfuros pasan por una criba de sacudidas, volviendo nuevamente a la quebrantadora el mineral que no pasa por ella, siendo después concentrados en un lavadero seguido de un aparato Dor. Los carbonatos también se someten a un cribado y solamente el grueso se trata por levigación. No es posible emplear el procedimiento ácido, pues la ganga es calcárea sometiéndose el mineral a un tratamiento amoniacal.

El amoníaco en solución al 30 por 100 forma una sal doble de cobre y amonio que se descompone por el vapor en un evaporador de triple efecto con recuperación de amoníaco, y el cobre se precipita en estado de óxido negro. Los sulfuros y la plata tratados en esta forma no se recuperan. Con los finos de carbonato menores de 2 milímetros se emplea el procedimiento de flotación, obteniéndose concentrados con el 82 a 85 por 100 de cobre.

**El Funicular de Monserrat.**—La Casa Adolf Bleichert & Co. de Leipzig actualmente está construyendo sobre el Monserrat, cerca de Barcelona, un funicular aéreo del sistema de Bleichert Zuegg para el transporte de personas. La vía tiene su origen al pie de la montaña, atraviesa el Llobregat y la carretera que está situada en la otra orilla y conduce en línea recta hacia arriba. Habiendo recorrido los primeros 850 metros el funicular pasa el primero y a 220 metros más el segundo castillete de hormigón. Después de haber recorrido una distancia total de 1.250 metros alcanza el funicular la estación superior que está situada en una

roca delante del monasterio. El segundo castillete será construido como apeadero, y dos cabinas con movimiento de ida y vuelta corren entre las dos estaciones finales. Cada una de estas cabinas puede llevar 35 pasajeros y un conductor. Así el funicular puede transportar 300 personas por hora en ambas direcciones con una velocidad de cinco metros por segundo. La inauguración del funicular aéreo probablemente tendrá lugar en Julio próximo.

**II Congreso Internacional de Sondeos.**—Esta importante reunión científica y mundial va a celebrarse en París del 16 al 24 del próximo mes de Septiembre, organizada por el Comité de Sondeos de Francia, habiendo sido ya publicado el programa provisional, que es el siguiente:

Los días 16, 17 y 18 de Septiembre, sesiones del Congreso en París.

Del 19 al 23, visita a fábricas y excursiones por el Este de Francia.

Los trabajos que se presenten deberán sujetarse a los siguientes temas:

- Prospección y estudio de los yacimientos.
- Tecnicismo del sondeo.
- Estudio económico del sondeo.
- Legislación sobre investigaciones y sondeos.

Las inscripciones han de efectuarse antes del 15 de Julio, y los trabajos o memorias se deben presentar antes del día 1.º del mismo mes. Toda memoria ha de ir acompañada de un resumen del trabajo redactado en francés.

Tanto las inscripciones como las memorias han de remitirse al Secretariado del II Congreso Internacional de Sondeos, Boulevard Montparnasse, 85, París.

La importancia de este Congreso será excepcional, porque si bien el Primer Congreso, celebrado en Bucarest en 1925, estableció las bases de una colaboración internacional en esta cuestión de los sondeos, en este II Congreso se empezará a hacer efectiva dicha colaboración, y, sobre todo, porque en él se van a tratar los tres puntos fundamentales siguientes:

- 1.º Presentación y votación de los Estatutos de los Congresos de Sondeos que se hayan de celebrar en lo sucesivo. Reglamento, que no existe en la actualidad.
- 2.º Discusión y estudio de la publicación de una memoria anual sobre el progreso y la estadística de los sondeos, y en consecuencia, la creación de un órgano internacional para la estadística de dichos trabajos.
- 3.º Estudio de la unificación de los métodos de observación y registro internacional de los datos científicos obtenidos en los sondeos.

Y fácilmente se comprende el gran número de datos geológicos, hidrológicos, geofísicos, técnicos, económicos, etcétera, que pueden ser recopilados, registrados y publicados en servicio de la ciencia.

La importancia de este Congreso lo es especialmente para España, por ser actualmente excepcional la actividad de esta clase de trabajos para la investigación de aguas, carbones, petróleos y potasas.

**CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA**

**PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO**

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se

**SOLDADURA ELÉCTRICA**



**AEG**

- A TOPE,
- POR PUNTOS,
- A COSTURA,
- POR ARCO VOLTAICO

**MÁQUINA PARA SOLDADURA ELÉCTRICA A TOPE**

Suministrada

a la **COMPANÍA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL NORTE.**-Valladolid, para soldar topes, bielas, etc. y secciones de hierro y acero hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>

Parlamento 8 y 11 BARCELONA

Basculas Pibernat

entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Junio, conforme se expresa a continuación:

1.° *Cotizaciones medias del mes de Mayo de 1929.*

Plomo:

Al contado, £ 23.18.11 8/11; a plazos, £ 23.15.0; promedio, £ 23.16.11 19/22, ó sea en decimales £ 23,849.

Plata:

Al contado, peniques 27,034; á plazos, 27,062; promedio, 27,048.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 34,096.

2.° *Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.*

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.° *Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro 2 por 100 de la cotización media.*

4.° *Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra sobre muelle puerto.*

$$Pm = \frac{(23,849 \times 0,985 - 0,50) \times 34,096 \times 1,000}{1,016} - E =$$

771,56 pesetas — E

ó sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería, Pm = 771,56 — 13,50 = 758,06 pesetas.

Málaga o Sevilla, Pm = 771,56 — 15,00 = 756,56 pesetas.

5.° *Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).*

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 758,06 — 0,00 = 758,06 pesetas.

Málaga, 756,56 — 0,00 = 756,56 pesetas.

Bellmunt, 758,06 — 0,75 = 748,31 pesetas.

Peñarroya, 756,56 — 15,15 = 741,41 pesetas.

Linares, 756,56 — 31,35 = 725,21 pesetas.

6.° *Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. (P = Pf. × 0,955).*

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 758,06 × 0,955 = 723,95 pesetas.

Málaga, 756,56 × 0,955 = 722,51 pesetas.

Bellmunt, 748,31 × 0,955 = 714,64 pesetas.

Peñarroya, 741,41 × 0,955 = 708,05 pesetas.

Linares, 725,21 × 0,955 = 692,58 pesetas.

7.° *Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.*

$$P = \frac{27,048 \times 34,096 \times 1,000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 121,09 \text{ pesetas.}$$

8.° *Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral, con ley básica del 65 por 100 de plomo.*

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por bajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.° *Acarreos y transportes de los minerales.*

Los gastos por estos conceptos, desde las minas á las fundiciones (ó hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que saigan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 6 de Junio de 1929.—Consortio del Plomo en España.—El secretario, *Enrique Lacasa.*

**Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.**

Por Real orden se dispone que rijan este mes los mismos precios que el pasado para la venta del plomo en barras y elaborado y para la compra del plomo viejo.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre se muestra otra vez en calma y con muy pocas transacciones de la Metal Exchange, que ha hecho algunas ventas a 17 c. Julio y a 16,75 c. Diciembre. El precio de los productores americanos permanece invariable. En Nueva York ha producido alguna sorpresa el bajo nivel mantenido por la Metal Exchange; pero no se pueden juzgar prematuramente estas anomalías mientras los consumidores no empiecen a cubrir sus necesidades para el próximo otoño.

En Londres el mercado cierra firme, cotizándose el *standard* de £ 73.12.6 a £ 73.17.6 al contado y de £ 73 a £ 73.5 a tres meses. Las clases refinadas varían muy poco de precio, cotizándose el *best selected* de £ 75 a £ 76.5; el electrolítico, de £ 83 a £ 84.10; las barras para alambre, a £ 84.10, y las chapas, a £ 112.

**Estaño.**—También el mercado del estaño está muy en calma, habiendo muy poca variación en los precios. El Continente ha hecho muy pocos negocios, pero se tiene la esperanza de que mejore la situación. No se han publicado las estadísticas de Mayo, aunque se cree que hay una considerable reducción en las reservas, que se evalúan en 1.000 toneladas menos.

En Londres cierra de £ 196.5 a £ 196.10 al contado y de £ 199 a £ 199.2.6 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo mejores para el contado.

**Plomo.**—El mercado del plomo está muy flojo, y los precios han variado muy poco durante la semana, siendo muy restringidos los pedidos de los consumidores. Los arribos han experimentado un gran incremento, esperándose que lleguen a 24 000 toneladas durante el mes de Mayo. El precio medio del mes ha sido de £ 23.17. En Nueva York el precio para el Trust y segundas manos ha sido de 7 c.

En Londres cierra a £ 23.11.3 al contado y a £ 23.10 a tres meses. El precio medio de la semana ha sido de £ 23.12.6 al contado y de £ 23.8.17 a tres meses.

**Zinc.**—También el zinc denota la pesadez del mercado de los otros metales. Los galvanizadores continúan negociando en muy pequeña escala. El precio medio de Mayo es de £ 26.13.5. En Nueva York el precio permanece invariable, a 6 95 c.

En Londres cierra a £ 26.16.3 al contado y a £ 26.7.6 a tres meses. Los precios medios de la semana fueron de £ 26.17.1 al contado y de £ 26.8.1 a tres meses.

**Plata.**—Los precios de la plata continúan bajando, cotizándose a 24 <sup>9</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 24 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> a dos meses. Las ventas han sido hechas principalmente por China, habiendo también ofertas de India y América.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 50 por tonelada, según calidad. Chino, £ 36. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., de 14 a 14 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 42 s. 6. d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 26 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 32 s. a 32.6 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 32 e. 6 d. a 34 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 s. 11 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 9 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 <sup>1</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> cheln por libra.

### Últimos precios de Londres.

Telegrama (28 de Mayo), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 72. 0.0
— Electrolítico.....	84. 0.0
— Best selected.....	74. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	197 5. 0
— <i>Cordero</i> Bantera Inglés, lingotas.....	195 15. 0
— — — — — barras.....	197 15. 0
Plomo español.....	28.12.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 25 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£ 80. 0.0
Régulo de antimonio, en panes.....	55. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22. 5.0

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 á 48
Flejes, id., id.....	De 56 á 66
Angulos y T.....	De 45 á 47
Cortadillos para clavo.....	De 45 á 52
Idem para herraje.....	De 53 á 57
Pasamanos.....	50

	Pesetas por 100 kilogramos
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 180 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 180 á 240 id.....	43
Chapas de 5 ½ y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 3 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobrepeso.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núm. 3 y 4.	Núm. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

No se registra cambio alguno en la situación de la minería asturiana. Por las asociaciones obreras se han presentado ante el Consejo Nacional de Combustibles sus aspiraciones relativas a diversas mejoras, sin que, por ahora, esté afectado en nada el trabajo en las minas, que continúan sus explotaciones a plena labor y con el máximo de productividad posible.

Aumentó sensiblemente con relación a la quincena anterior el tonelaje a flote en los puntos de Gijón-Musel, en los cuales se registra hoy la presencia de los buques siguientes:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	9	31.420
Menores de 1.000 toneladas....	17	6.800
Veleros.....	13	1.665
Sumas.....	39	39.885

El mercado de fletes está pesado, experimentando una pequeña baja para algunos puertos del Cantábrico, sosteniéndose para los de Levante y Mediterráneo. La contratación de hoy, al turno, es como sigue, salvo ligeras variaciones por razón de tonelaje y días de demora:

	pesetas.
Gijón-Santander.....	9,50
Gijón-Bilbao.....	10,50
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	12,25 á 13
Gijón-Ferrol.....	10,50
Gijón-Coruña.....	11,50
Gijón-Vigo.....	13
Gijón-Huelva-Cádiz.....	15 á 15,50
Gijón-Sevilla.....	16
Gijón-Málaga-Almería.....	16
Gijón-Valencia.....	16,50
Gijón-Barcelona.....	16 á 16,50

Los turnos varían algo según los cargaderos, resultando un promedio entre ocho y diez días.

Los precios, sostenidos. Los cribados y galletas para el mercado libre alcanzan cotizaciones del suministro a precio obligado: granzas y menudos se ofrecen más bajos. La cotización general es como sigue, por tonelada:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	48 á 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	48 á 52	
Granzas.....	40 á 42	
Menudos de gas.....	32 á 36	
Menudos de vapor.....	30 á 34	
Briquetas (I. A.).....	50 á 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Escasean y están comprometidos para algún tiempo los cribados y galletas. Las granzas son más abundantes, así como los menudos. La nota de existencias manifestada por el Sindicato carbonero es como sigue, referida a la fecha de Mayo:

Cribados.....	10.596 toneladas.
Galletas.....	17.912
Granzas.....	25.903
Menudos.....	125.027
Finos de flotación.....	4.345
Briquetas.....	7.703
Cok.....	26.066
TOTAL.....	217.552

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	31
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57
Menudo.....	48
Menudillo.....	40

**Piritas, Huelva — Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, t. a. b.**

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Oloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50
Idem 14/16.....	104,00
Idem 10/12.....	86,00
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00
Idem de sosa, 15/16.....	345,00
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00
Idem id. id. menudos.....	980,00
Idem de hierro.....	120,00
Superfosfatos 18/20.....	110,00
Idem 13/15.....	90,00

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70486.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: Preparación mecánica en seco de los carbones. — Sociedades. — Sección oficial. — Variedades: D. José Luis Pineda y Martí-Luna. — Consejo Nacional de Combustibles. — La explotación de las hulleras inglesas. — Producción de mercurio en Italia durante el 1928. — Método de comprobación y de regulación de los lavaderos de carbón, basado en la densidad de éstos. — Empleo del horno eléctrico en la industria cerámica. — Nuevo método para determinar el yodo en las materias orgánicas. — Determinación del óxido de carbono. — Personal. — Bibliografía. — Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. — Anuncios.

### Sección científico-industrial.

#### PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

(Continuación)

#### II

#### PROPIEDADES DEL CARBÓN UTILIZADAS EN SU PREPARACIÓN MECÁNICA

Los métodos empleados para lograr la separación de las impurezas del carbón están basados, naturalmente, en las diferentes propiedades físicas de aquéllas y éste.

Unas veces es el color y peso (apartado manual) y otras la forma de los trozos (apartado mecánico) las propiedades que se utilizan; en otros casos es la diferencia entre los coeficientes de rozamiento del carbón y de sus impurezas; aprovechase también la diferente elasticidad de los materiales a separar; sus distintas propiedades electromagnéticas; la propiedad que tiene el carbón de incorporarse a la espuma formada en la superficie de una mezcla de agua, aire y un reactivo apropiado; pero, en general, es la diferencia de densidad entre el carbón y las impurezas que integran el todouno la propiedad más utilizada para conseguir su separación.

El carbón *prácticamente puro*, considerando como tal el que sólo contiene cenizas propias, tiene una densidad que varía de 1,1 a 1,4 y que si en la práctica se eleva a 1,6 es a causa de las cenizas asociadas que le acompañan.

En cambio, los estériles *prácticamente puros*, que por incineración dan aún 65 á 85 por 100 de cenizas, tienen densidades que varían de 2,3 á 2,7 y encierran partículas de pirita cuya densidad llega a ser de 5,2.

Si la preparación hubiese de aplicarse sólo al tratamiento de un todouno bruto, constituido exclusivamente por trozos de una y otra densidad, sería una operación sumamente sencilla. Pero, por desgracia, en la práctica no se tropieza con todounos de composición tan simple. Al contrario, aparecen integrados por dos series de trozos sin solución aparente de continuidad: una serie que partiendo del carbón *prácticamente puro* termina en la pizarra muy carbonosa, y otra que teniendo ésta como punto de partida concluye en los trozos de estériles. Las densidades de los elementos de

ambas series forman, generalmente, una línea continua, sin verdaderas soluciones de continuidad, y la dificultad estriba naturalmente en determinar en qué punto debe romperse dicha línea mediante la preparación mecánica para que todo el material de densidad inferior a la que corresponde al punto elegido pueda ser considerado como *carbón comercial*, y el de mayor densidad forme una sola clase, la de los estériles, o dos, mixtos y estériles.

Razones económicas basadas de una parte en las condiciones del mercado, y de otra en las de la propia explotación, y del todouno que ésta proporciona, permiten determinar el plano de separación entre unas clases y otras, y aun llegar a demostrar no ser susceptible, desde el punto de vista económico, de ningún tratamiento el todouno considerado.

DENSIDAD REAL Y APARENTE DEL CARBÓN. — Jugando la densidad un papel importantísimo en la preparación mecánica de los carbones, justo es que nos detengamos algo en su estudio y empecemos por diferenciar la densidad real de la aparente del carbón (1).

La primera es la del carbón propiamente dicho, es decir, exento de aire y humedad, y, por consiguiente, no tiene importancia para nosotros desde el punto de vista de su preparación mecánica; no sucede lo mismo con la segunda, o sea la densidad del carbón en su estado natural, teniendo en cuenta sus contenidos de aire y humedad.

La densidad aparente puede calcularse haciendo uso de la fórmula:

$$\text{Densidad aparente} = \frac{\text{Peso del carbón en el aire}}{\text{Peso en el aire} + \frac{\text{Peso en el agua}}{\text{Densidad del agua}}}$$

Dicha densidad varía no sólo con su humedad, sino también con el tamaño del carbón, correspondiendo, en general, a los trozos de mayor tamaño una densidad inferior a la de las categorías de menor tamaño.

Por otra parte, un trozo de carbón puede encerrar una inclusión de estéril y, sin embargo, tener una densidad comprendida dentro de los límites asignados al carbón, tratándose, a pesar de ello, de un carbón emborrascado. Así sucede, por ejemplo, con un trozo de carbón de densidad 1,33, y formado de 80 por 100 de carbón y 20 por 100 de pizarra, cuyas densidades sean 1,15 y 2,05, respectivamente.

DENSIDADES DE LOS DISTINTOS MATERIALES QUE INTEGRAN EL TODOUNO. — Las densidades aproximadas de estos materiales son:

Carbón.....	1,12 á 1,35
Mixto.....	1,35 á 1,60
Pizarra carbonosa.....	1,60 á 2,20
Arcilla.....	1,80 á 2,20
Pizarra.....	2,00 á 2,60
Arenisca.....	2,20 á 2,60
Ankeritas.....	2,50 á 2,70
Pudingas.....	2,50 á 2,70
Mica.....	2,70 á 2,90
Pirita.....	4,80 á 5,20

El solo examen de las cifras anteriores basta para que, prescindiendo de otras causas desfavorables (for-

(1) Sánchez Arboledas: *Estado actual de nuestros conocimientos sobre el carbón*, páginas 61 y 62.



ma de los trozos de pizarra, etc.), nos demos cuenta de las dificultades que puede presentar el problema de la concentración del carbón.

**DISTRIBUCIÓN DE LAS CENIZAS EN LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DEL TODOUNO.**—El todouno extraído de la mina está integrado por un conjunto de trozos de distintos tamaños y en los que las cenizas están desigualmente distribuidas.

En términos generales puede afirmarse que los trozos de tamaño superior a 150 milímetros son los más puros. La razón es bien sencilla.

De ordinario, la mayor parte de las impurezas aparecen concentradas en las fisuras y cruceros del carbón, y como tanto aquellos como éstos representan superficies de menor resistencia, el bloque de carbón que después de su arranque, carga, transporte interior y descarga no se fracciona es que tiene pocas superficies de rotura, y, por consiguiente, no contiene más cenizas que las propias, y si acabo algunas asociadas durante el período en que su porosidad permitió el depósito de las substancias llevadas por las aguas de circulación.

Los trozos de tamaño inferior a 80 milímetros ya contienen una mayor proporción de cenizas puesto que estos trozos proceden en gran parte del fraccionamiento de otros de mayor tamaño. Ahora bien, como la división de éstos se produce, según hemos dicho, siguiendo los planos de crucero, y las materias minerales de relleno permanecen parcialmente adheridas a uno de los trozos en que se fraccionan, se comprende perfectamente su mayor contenido en cenizas. Por otra parte, su tamaño relativamente pequeño no aconseja someter esta categoría a un escogido a mano semejante al que se aplica al carbón de más de 80 milímetros, por lo que se la somete a otras operaciones de concentración, en las que se obtiene frecuentemente una clase intermedia entre el carbón limpio y el rechazo, constituida por los trozos medianamente sucios, y llamada *mixtos*, que se utiliza en la misma mina, en la producción de vapor, o se somete a una trituración seguida de posterior tratamiento.

En general, la proporción de cenizas aumenta con la disminución de tamaño de los trozos de carbón.

Las partículas minerales procedentes de las intercalaciones van naturalmente acumulándose en las categorías inferiores, en las que también se concentran las partículas de fuseína, a causa de la fragilidad de este componente del carbón.

Es corriente también en muchos carbones grasos la disminución progresiva de las cenizas hasta un cierto tamaño, que suele ser de 25 a 40 milímetros, para volver a elevarse de nuevo, alcanzar su valor máximo entre 4 y 6 milímetros, y después disminuir hasta llegar a un mínimo entre 0,5 y 1 milímetro, aumentando nuevamente en las categorías inferiores a 0,5 milímetros.

Digamos, por último, que el método de explotación es responsable en muchos casos de la suciedad del todouno, por determinar la incorporación al carbón, bajo forma de cenizas extrañas, de fragmentos del te-

cho y muro, y de las intercalaciones de estériles que a veces dividen las capas. A ello ha contribuido en muy alto grado, como ya hemos indicado, la mecanización de los métodos de arranque y el creciente empleo de explosivos determinado por la reducción del rendimiento de la mano de obra.

Antes la preparación mecánica del carbón empezaba en el interior de la mina, en el mismo frente de arranque apartando los trozos de estéril que se empleaban en el relleno, y aun los borrascos, que se cargaban separadamente en vagonetas marcadas especialmente. Hoy la intensidad de la explotación, necesaria para el abaratamiento del precio de coste, no permite la pérdida de tiempo que supone aquella operación, por cuya razón los todounos que llegan a los talleres de concentración contienen mayor proporción de estéril que antiguamente, y aunque esto reduce el rendimiento en carbón concentrado de la instalación de preparación, no por ello resultan aumentados los gastos de tratamiento, a causa del perfeccionamiento a que se ha llegado en los métodos de enriquecimiento del carbón.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

Sagunto, Mayo de 1929.

(Continuará.)

## Sociedades.

### COMPañÍA ESPAÑOLA DE MINAS DEL RIF

En la Junta de accionistas que esta Sociedad celebró el 22 de Mayo de 1929 se leyó la siguiente memoria:

#### ARRANQUE DE MINERAL

Durante el año se han arrancado 708.136 toneladas de óxidos y 57.281 de piritosos, o sean 765.417 en junto; contándose, además, con 84.108 toneladas métricas de óxidos y 191.899 de piritosos que existían en depósito.

En el gráfico de producción se representa el tonelaje extraído en los últimos diez años, y en él se ven reflejadas las resultas de los sucesos del año 1921 y crisis industriales, así como el fuerte avance que el arranque ha adquirido desde 1926, o sea desde el término y habilitación del depósito-embarcadero de Melilla.

La notable diferencia de mineral piritoso que observáis de unos años a otros se debe a la proporción mayor o menor del tonelaje extraído de la chirteras y a que, mientras no hemos dispuesto de hornos de desulfuración, se procuraba extraer de las canteras solamente los óxidos, dejando en pie las zonas con piritoso, que se han arrancado en años después con aumento de su porcentaje. El promedio de los diez años acusa un 6,83 por 100. En contra de lo que se creía en los primeros años de explotación, la proporción de piritoso no ha aumentado en las profundidades alcanzadas hasta ahora con la explotación, ni parece tampoco aumentar en las zonas más profundas reconocidas por los sondeos. Hemos de conseguir que la mayor ley de hierro y menor porcentaje de sílice que se obtiene en los minerales piritosos calcinados, compensan el costo de su tratamiento en los hornos.

#### EMBARQUES

Los embarques de 1928, con arreglo a los pesos en destino, han sido de 491.292 toneladas métricas y 867.179 inglésas, o sean, en junto, 858.471 toneladas para liquidación.

#### LEY DEL MINERAL

La ley media de hierro en los cargamentos del año ha sido del 63,983 por 100, superior en 0,69 por 100 a la de 1927, y ello se debe al mayor porcentaje de mineral desulfurado por el aumento habido en la producción de los hornos. La proporción media de sílice ha resultado de sólo 3,984 por 100, o sea inferior en 0,878 por 100 a la de 1927.

#### BENEFICIO BRUTO

En los beneficios han influido grandemente, no sólo el tonelaje producido y embarcado, sino también el precio del mineral en los mercados consumidores y el cambio de la peseta con respecto a la libra esterlina.

Todos estos factores revelan, con la sólida elocuencia de las cifras, la curva ascendente de la Compañía y el empuje que ésta ha adquirido a partir de la habilitación del magnífico embarcadero de Melilla, sin cuyo esencial elemento seguiríamos sin rebasar aún la cifra de 300 a 350.000 toneladas anuales, porque las malas condiciones del puerto no consentirían mayor embarque.

#### VENTAS PARA 1929

Debemos indicaros que para el año en curso se han realizado contratos de venta por 786.000 toneladas a precios superiores a los de 1928. Esas ventas, y las 63.700 toneladas arrastradas de las correspondientes a 1928, hacen un total de 849.700 toneladas, que nos aseguran el trabajo intenso durante el año con una mejora segura en los beneficios del mismo.

#### FERROCARRIL DE 0,60 METROS.

El ferrocarril de 0,60 metros que tenemos arrendado a la Sociedad *Setolazar* ha transportado 208.812 toneladas, que exceden en 88.812 al tonelaje mínimo que le correspondía, según contrato.

#### INSTALACIONES

Ha dedicado el Consejo todas sus energías a reformar y mejorar nuestras instalaciones, implantando los métodos de racionalización y mecanización en los trabajos que constituyen hoy el postulado de toda industria medianamente organizada. Con ello persigue la doble mira de aumentar el volumen de mineral arrancado y de rebajar los precios de costo.

No vale la pena de detenerse a razonar las indiscutibles ventajas que ofrece el forzar hasta el máximo la producción de nuestros minerales. Mientras éstos están almacenados en nuestros yacimientos, constituyen un capital pasivo, inerte, que no produce interés; al arrancarlos y venderlos se transforman en capital movilizad, en dinero que produce dinero.

No puede haber, pues, otra política en la Compañía que la de ir detrás del máximo volumen de producción. Y esto sólo puede conseguirse merced a aquellos sistemas de racionalización y mecanización que decimos.

Las dificultades inherentes a una muy numerosa mano de obra, como la requerida en nuestras minas, se evitan, o al menos disminuyen notablemente, con el empleo de medios mecánicos que reducen el personal y regularizan la producción.

Por otra parte, sólo así puede obtenerse una disminución en el precio de costo, que es tanto como conseguir un aumento en los beneficios de la Sociedad.

Además, como los gastos generales y las cargas financieras son cantidades independientes de la producción, al repartirse entre un mayor número de toneladas, automáticamente producen una baja en el precio unitario de éstas.

Razonado con brevedad esquemática nuestro pensamiento, a continuación enunciamos los trabajos y adquisiciones que en este orden se han realizado.

Se han adquirido tres nuevas palas mecánicas eléctricas de gran capacidad, montadas sobre carterpillar, de las cuales están ya dos en funciones y la tercera en espera de recibo. Esas palas, y las dos de que disponíamos ya, son empleadas en diversos trabajos, y especialmente en las grandes cortas, para preparación de nuevas labores de arranque.

En relación con el servicio de esas palas, se han adquirido tres nuevas locomotoras a vapor y 120 vagones volquetes de 3 metros cúbicos para la vía de 0,75 metros, que es la de servicio interior en nuestras minas.

La prolongación del ferrocarril de metro desde San Juan hasta el pie de la zona de labores de las minas, está en avanzada construcción, y creemos terminará a principios de 1930, permitiendo el cargue directo del mineral a los vagones que han de conducir a Melilla, suprimiéndose el transporte por tranvía aéreo y el trasiego de San Juan, con la consiguiente economía y aumento en la capacidad transportadora.

Están muy adelantados los estudios para la instalación en las minas de un poderoso tren de quebrantado del mineral a los tamaños que requieren los mercados europeos y americanos, y construcción, a la vez, de grandes depósitos dispuestos para el cargue mecánico a los vagones y con capacidad bastante para independizar la producción de las minas de los retrasos que en ocasiones puedan sufrir los embarques por eventualidades diversas.

Construcción de cuatro baterías de hornos para desulfuración del mineral piritoso, que están ya en pleno servicio dentro de un régimen normal de producción con capacidad para tratamiento anual de 85/90.000 toneladas. Se está construyendo una nueva batería en calidad de reserva para sustituir a las que tengamos que apagar para las reparaciones, evitándose así que descienda la producción.

Rectificación, ya terminada, de la zona del ferrocarril de metro en los 5 kilómetros correspondientes al Atalayón, cuyas defectuosas condiciones en planta y perfil reducían muy sensiblemente la capacidad de la línea y encarecían los transportes. Esa reforma ha servido, a la vez, para la mejor instalación de las dos vías derivadas de la general que penetran en el Atalayón para el servicio de los lavaderos.

La construcción de estos lavaderos está en plena marcha, y en ellos se beneficiarán las tierras mineralizadas procedentes de las chirteras, así como las resultantes en los frentes de canteras. La capacidad de esta instalación está garantizada para un rendimiento anual de 150.000 toneladas de mineral desenlodado y concentrado, con ley de 63 por 100 de hierro, y calculamos que estará en funciones en el primer trimestre de 1930.

Ampliación de la estación de Nador con importantes nuevas vías del lado de Melilla, para la composición y descomposición de los trenes de mineral, atemperando sus cargas a las distintas condiciones de las secciones Nador-Melilla y Nador San Juan.

Y establecimiento en Melilla-Hipódromo de una instalación para la depuración al «Permutit» de las aguas de alimentación de las locomotoras, que ya está funcionando con excelentes resultados.

Todas esas atenciones, y algunas más no expresadas,

pero que figuran en el capítulo «Establecimiento», han movilizado fuertes cantidades, que se han satisfecho sin recurrir al crédito ni aumentar el capital social, cubriéndolas con las disponibilidades que se pasaron a Reservas y con parte de los beneficios.

INVESTIGACIONES Y RECONOCIMIENTOS

Con toda intensidad se ha continuado la política de descubrir y preparar las masas de mineral de nuestros yacimientos.

Ello es indispensable, primero, para que el plan de labores quede bien fundamentado y no tenga que sufrir variaciones por causa de errores, y segundo, porque es elemental en todo negocio que los propietarios conozcan la importancia de sus fincas, y, en este caso, vosotros, que sois los dueños, sepáis el verdadero valor de vuestras minas en el activo.

La apreciación, basada en estudios geológicos, da ideas y orientaciones generales, y los procedimientos geofísicos proporcionan, a veces, indicaciones muy útiles; pero unas y otras están sujetas a grandes errores y solamente por trabajos directos de investigación se puede llegar a definir suficientemente las masas de mineral en cantidad, disposición, calidad, etc.

En esta inteligencia, hemos dado toda la preferencia a la práctica de los sondeos, sin perjuicio del empleo ocasional de galerías, pozos y trancadas, y para dar a aquéllos todo el impulso que entendemos es necesario, se han aumentado los trenes de perforación, y hoy disponemos de o ho grupos motosondas capaces para sondeos hasta 160/180 metros de profundidad, y otros dos grupos grandes que pueden alcanzar profundidades de 500 y más metros, los cuales se han adquirido recientemente, porque creemos interesante practicar también reconocimientos en mayores profundidades.

En 1928, los sondeos se han limitado exclusivamente al monte Uixan, donde se han practicado, parcial o totalmente, 21, sumando 2814 metros de perforación. El sondeo 34 nos ha revelado que en la parte Sudeste del monte, al pie de las chiteras, profundiza el mineral fuertemente por bajo de la vía general de explotación, y ya anteriormente los sondeos 13 y 22 nos acusaron iguales circunstancias en la zona de Sidi Ibrahim, siendo así que por muchos años se ha venido considerando que la mineralización existía exclusivamente en niveles superiores a la referida vía. Para definir suficientemente las existencias de mineral beneficiable que contenga el monte Uixan, serán necesarios todavía bastantes sondeos y trabajos de reconocimiento.

Pero aunque en el Uixan se concentran indudablemente nuestras principales reservas de mineral, se presentan también en otras zonas, de las extensas pertenencias de la Compañía, afloramientos y manifestaciones diversas que demuestran la existencia de mineral, y nos precisa determinar la importancia y condiciones de las masas. A ese fin hemos comenzado los trabajos en el Axara, donde ya en 1927 se hicieron investigaciones geofísicas, y aunque al principio esos trabajos hubieron de limitarse a algunas galerías y pozos por carecerse de agua, que es indispensable para los sondeos, se ha hecho ya la conducción y se han comenzado títimamente algunos sondeos, que seguirán desarrollándose con todo impulso. Ya con los trabajos ejecutados, se ha cortado mineral en diversos puntos, pero no es posible todavía determinar la importancia y explotabilidad de las capas cortadas en esa zona.

También, y con miras al mejor estudio de nuestras concesiones y al de nuevos negocios que pudieran interesar, he-

mos creado una oficina de «Prospecciones y Estudios», poniendo a su frente a un técnico especialmente capacitado para el caso.

ADMINISTRACIÓN

Otorgada en Enero la escritura de reforma de los Estatutos motivada por el cambio de régimen social impuesto por el Real decreto de 23 de Noviembre de 1927, se procedió en Marzo a la entrega de los extractos de inscripción de las nuevas acciones nominativas de 50 pesetas nominales, en canje por el 75 por 100 de las acciones antiguas de a 1.000 pesetas, y en Junio se entregaron los títulos de las nuevas acciones al portador de a 50 pesetas, a cambio de las acciones de a 1.000 pesetas correspondientes al 25 por 100 restante del capital en circulación.

En el mismo mes de Junio, y en uso de la autorización que le habíais otorgado, procedió el Consejo a distribuir a los accionistas, en la proporción de 1 por cada 20 que poseyeran, 20.850 nuevas acciones de las 1.183.000 de 50 pesetas nominales y enteramente liberadas que se conservaban en la caja social para su oportuna entrega a los accionistas; y aunque esto pertenece ya al ejercicio de 1929, en Enero de este año se ha hecho un nuevo reparto de 43.785 acciones, que se han entregado a razón de 1 por cada 10 en circulación. Hoy, por lo tanto, están en poder de los accionistas 481.635 acciones con un valor nominal de 24.081.750 pesetas, y quedan depositadas en la caja social 1.118.365, por valor nominal de 55.918.250 pesetas.

LIQUIDACIÓN DEL EJERCICIO

Hemos tenido en el año unos ingresos totales de pesetas 29.525.014,90, y los gastos han importado 11.780.373,15, a los que hay que aumentar 1.187.979,80 pesetas por el menor valor de las existencias de mineral que quedaron a fin de año, por haber sido mayor el tonelaje embarcado que el extraído.

	Pesetas.
El beneficio bruto resulta así de.....	16.566.661,95
Y de esa cantidad se ha deducido:	
Por la regularización de las existencias de mineral piritoso.....	363.816,00
Eliminación en el activo de los daños sufridos en el año 1921, que abarca las pesetas 1.074.855,29, deducidas del inmovilizado, y 275.331 pesetas por materiales figurados en partidas en suspenso por cancelación de saldos de deudores insolventes y regularización de diferencias arrastradas de otros ejercicios.....	1.350.186,29
Por amortización del inmovilizado, comprendido en ella el resto de los gastos de emisión de bonos C, importe 687.547,42.....	22.441,66
Por impuesto.....	4.145.236,98
Para atenciones sociales y gratificaciones al personal.....	1.723.346,99
	250.000,00
	7.855.027,92
quedando, en consecuencia, un beneficio líquido de.....	8.701.634,03
y agregando el remanente del año anterior, que fué de.....	537.842,39
quedan disponibles.....	9.239.476,42

que os proponemos se distribuyan del siguiente modo:

	Pesetas.
A fondo de reserva estatutario, 5 por 100 sobre 8.701.634,03.....	435.081,70
Al Consejo de Administración.....	140.000,00
Dividendo del 20 por 100, libre de impuestos.....	4.818.350,00
A fondo de reserva voluntario.....	3.500.000,00
Remanente a cuenta nueva.....	348.044,72
	9.239.476,42

Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Disponible:	
Caja y Bancos.....	6.066.530,44
Deudores por ventas de mineral.....	2.784.007,40
Otros deudores.....	1.620.045,35
	10.470.583,19
Crédito de la Unión Minera.....	1.340.846,10
Realizable:	
Minerales acopiados.....	821.283,00
Cartera de valores según cotización.....	2.592.129,53
Valores depositados.....	33.475,00
Almacén.....	1.998.601,54
	5.445.489,07
Inmovilizado:	
Mobiliario y menaje.....	260.212,21
Minas.....	83.761.822,41
Ferrocarril vía un metro....	8.594.331,95
Idem vía 0,60.....	2.972.725,54
Embarcadero y anexos.....	17.216.709,03
Edificios y terrenos.....	384.137,08
	113.189.938,22
Acciones en depósito.....	750.000,00
	131.196.856,58

PASIVO	Pesetas.
Capital:	
437.850 acciones en circulación.....	21.892.500,00
1.162.150 acciones a repartir.....	58.107.500,00
	80.000.000,00
Reservas:	
Estatutarias.....	1.941.208,23
Otras reservas.....	14.587.487,11
	16.528.695,34
Obligaciones y bonos:	
Obligaciones 1.ª serie.....	2.490.000,00
Idem 2.ª serie.....	12.110.000,00
Bonos serie C.....	5.000.000,00
	19.600.000,00
Exigible:	
Obligaciones amortizadas....	952.500,00
Bonos amortizados.....	3.000,00
Intereses obligaciones.....	423.670,01
Idem bonos.....	409,95
Dividendos a pagar.....	28.885,20
Acreedores.....	3.670.819,66
	5.078.684,82
Cuentas de resultado:	
Beneficio del ejercicio.....	8.701.634,03
Remanente anterior.....	537.842,39
	9.239.476,42
Depositantes.....	750.000,00
	131.196.856,58

Sección oficial.

MINISTERIO DE FOMENTO

Real decreto exceptuando de las formalidades de subasta y disponiendo se adjudique mediante concurso público la contrata de ejecución de un sondeo de exploración de la constitución geológica de la zona del Estrecho de Gibraltar.

EXPOSICIÓN

Señor: El vivo interés nacional despertado por la idea de apertura de un túnel bajo el Estrecho de Gibraltar, impone el deber de investigar científicamente las posibilidades de ejecución de tan grandiosa obra. En el informe geológico aprobado por la Comisión de Estudio del túnel submarino del Estrecho, se propone, como medio de comprobar la naturaleza y edad geológica de los terrenos en el que se abre el canal marino y forman su solera y sus taludes, la ejecución de sondeos en la costa española, siendo el primero indicado el más próximo al trazado del túnel que se considera más viable, a siete kilómetros de Tarifa. Este sondeo, aun en el caso más desfavorable de que encontrara terrenos inadecuados para la perforación del túnel, arrojaría luz sobre las corrientes de agua subterránea y proporcionaría datos valiosísimos para el conocimiento geológico de una zona tan inexplorada hasta ahora, y al mismo tiempo tan interesante como la de enlace entre los continentes europeo y africano; a la determinación de su verdadera estructura está reservada la resolución de los problemas más importantes de la geología mediterránea.

La índole característica de esta delicada exploración exige una especialización de personal y material mecánico que no puede improvisarse, y por ello, ni es procedente realizarla por administración, ni es conveniente prescindir para adjudicarla de conocer las ofertas de las Casas extranjeras capacitadas, cuya competencia en estos asuntos puede ser una garantía. En consecuencia, está indicada la aplicación del art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública, realizando este sondeo por contrata, mediante concurso, y no por subasta.

Fundado en las precedentes consideraciones, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 11 de Junio de 1929. — Señor: A L. R. P. de V. M., Rafael Benjumea y Burín.

REAL DECRETO NÚM. 1.470.

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Con arreglo a lo que preceptúa el art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911, queda exceptuada de las formalidades de subasta, y se adjudicará mediante concurso público, la contrata de ejecución de un sondeo de exploración de la constitución geológica de la zona del Estrecho de Gibraltar y de investigación de los mantos de agua subterránea de la misma situado a siete kilómetros de Tarifa.

Art. 2.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones complementarias necesarias para el cumplimiento de este Real decreto.

Dado en Palacio a 11 de Junio de 1929 — ALFONSO.—El ministro de Fomento, Rafael Benjumea y Burín.

**Dirección general de Minas y Combustibles.**

Vacante en el Distrito minero de Almería una plaza de ingeniero subalterno, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 28 de Mayo próximo pasado,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros subalternos en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en el art. 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre del año 1927.

Los aspirantes a dicha vacante la solicitarán mediante papeleta, ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 8 de Junio de 1929. — El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 12 de Junio de 1929.)

**MINISTERIO DE HACIENDA**

**Real orden declarando en suspenso la de 25 de Enero del año actual, núm. 121, y que queden autorizados los Ayuntamientos y obligadas las Empresas mineras a percibir y satisfacer, respectivamente, el recargo municipal sobre el valor de la producción de las minas carboníferas, siempre que este ingreso figure en los presupuestos municipales aprobados por los delegados de Hacienda respectivos.**

REAL ORDEN NÚM. 462

Ilmo. Sr.: Vistas las instancias formuladas por los Ayuntamientos de Langreo, Aller, San Martín, Laviana, Siero, Puertollano y Peñarroya-Pueblonuevo en solicitud de que se autorice en el ejercicio corriente la percepción del recargo municipal sobre el 3 por 100 del valor del producto bruto de las explotaciones carboníferas en la forma y cuantía establecidas en el Estatuto municipal vigente y disposiciones complementarias, derogándose, en consecuencia, en la Real orden de 25 de Enero último, por la que se dispone la suspensión de este recargo, y recabando que en caso de ser suprimido en el año próximo se conceda a los Municipios hulleros una compensación mediante sustitutivos, o en otro caso la subrogación por el Estado de la exacción suprimida:

Considerando que al publicarse la Real orden de referencia se hallaban ya aprobados por los delegados de Hacienda respectivos los presupuestos correspondientes, que al ser ejecutivos pudieron los Ayuntamientos contratar empréstitos, cuya amortización y entretenimiento se haría difícil por no ser suficientes los demás recursos que para este fin autoriza el Estatuto municipal:

Considerando que en atención a lo dispuesto en la base 5.ª, título II, apartado C) del Real decreto-ley de la Presidencia, que estatuye el régimen de la economía del carbón, pudieran existir casos en que la supresión del referido recargo, sin irrogar perjuicio notorio a algún Ayuntamiento, se aconsejara como medida de equidad en favor de la posibilidad económica de una explotación,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer:

1.º Que se declare en suspenso la Real orden de 25 de Enero del año actual, núm. 121, quedando autorizados los Ayuntamientos y obligadas las Empresas mineras a percibir y satisfacer, respectivamente, el recargo municipal sobre

el valor de la producción de las minas carboníferas, siempre que este ingreso figure en los presupuestos municipales aprobados por los delegados de Hacienda respectivos; y

2.º Que las Empresas interesadas en la supresión del expresado recargo lo puedan solicitar de este Ministerio, para que en vista de los informes que considere precisos se adopte la resolución que proceda.

De Real orden lo comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 6 de Marzo de 1929. — *Calvo Sotelo*. — Señor director general de Rentas públicas.

**Variedades.**

**D. José Luis Pineda y Martín-Luna.**—Víctima de rápida enfermedad ha fallecido el joven ingeniero de Minas don José Luis Pineda y Martín-Luna. Había terminado recientemente la carrera y actualmente prestaba sus servicios en la *Ingersoll-Rand*, en cuya Compañía era muy apreciado.

Compartimos el dolor que su prematura muerte ha causado a sus compañeros y familiares, y especialmente manifestamos nuestro sentimiento a nuestro compañero, hermano del finado, D. Fernando Pineda.

**Consejo Nacional de Combustibles.**—Convocada por el presidente del Consejo Superior de Combustibles y director general de Minas y Combustibles, Sr. Fuentes Pila, se ha celebrado una reunión, a la que han asistido los vocales de la Delegación del Estado en el Comité Ejecutivo de Combustibles sólidos y representantes de las Asociaciones Patronales y del Sindicato de mineros de Asturias, con objeto de tratar de las peticiones formuladas por este organismo y rechazadas por aquella Asociación, y que, de conformidad con los preceptos del régimen de la Economía del Carbón, han sido sometidas a estudio del Consejo.

La representación obrera expuso verbalmente sus aspiraciones, aportando datos justificativos, y asimismo adujo la delegación patronal las razones en que se ha fundado para denegar las concesiones pedidas.

De acuerdo con indicaciones del Sr. Fuentes Pila, ofrecieron los aludidos representantes condensar en informes escritos sus puntos de vista, a fin de que, estudiados por la Delegación del Estado, se proceda a formular oportuna propuesta, previas nuevas audiencias con las representaciones aludidas.

**La explotación de las hulleras inglesas.**—A consecuencia de un viaje de estudio a las minas de Inglaterra, M. Winkhaus ha resumido sus observaciones en el *Glückauf* del 8 de Diciembre, como indicamos a continuación:

El procedimiento de explotación es consecuencia de las condiciones especiales de los yacimientos ingleses: capas absolutamente horizontales sobre grandes extensiones, y de débil potencia. La superficie total es de alrededor de 100.000 kilómetros cuadrados para un tonelaje de 140 billones de toneladas de carbón, es decir, aproximadamente 1,5 toneladas por metro cuadrado.

Los métodos de explotación empleados ofrecen la particularidad de que no se recurre al relleno procedente del exterior. Procediendo al arranque sistemático de los primeros bancos del techo, se evita el peligro de hundimientos, manteniendo los bancos superiores restantes por grandes muros de relleno.

La roza mecánica se ha extendido considerablemente;

4.800 rozadoras, la mayor parte eléctricas, están en funcionamiento. Las dos terceras partes son de cadena y esta proporción aumenta continuamente a consecuencia de sus ventajas; construcción simple y rendimiento elevado. La profundidad de la roza varía entre 1 y 1,80 metros.

Por lo que respecta a los transportes en las galerías, el autor ha observado la abundancia de mano de obra. Las minas que emplean la mitad de su personal en el arrastre de vagones no son raras, y las que consagran el 30 por 100 de su mano de obra a este servicio son excepcionales. Se encuentran con profusión en las galerías los tornos que necesitan para su maniobra tres obreros, y las cintas transportadoras y las locomotoras son muy raras.

Los medios mecánicos han sido mucho más estudiados para la limpieza de los frentes. El empleo de las tolvas oscilantes, la mayor parte movidas eléctricamente, está muy desarrollado. Cuando estos aparatos no pueden utilizarse, se emplean los transportadores de cadena y paletas.

Las máquinas de extracción son, en general, de tambor espiraloide; su velocidad es grande, y 60 viajes por hora a una profundidad de 500 metros no es una excepción.

Hasta el presente no se lava más que el 20 por 100 de la extracción y los lavaderos son del tipo Baum. Las calderas se alimentan con menudos inferiores a 3 milímetros.

El autor termina diciendo que, de una manera general, los recursos de los yacimientos ingleses están muy ejos de estar explotados racionalmente.

**Producción de mercurio en Italia durante el 1928.**—La producción de mercurio, en Italia, durante el 1928 ha sido de 1.800 toneladas, contra 1.996 en el año 1927. Aun

que la producción en 1928 ha sido inferior a la de 1927, el valor de la exportación ha aumentado sensiblemente, pasando de 71 a 118 millones de liras. La mayor parte del mercurio, cerca de un cuarto de la exportación total, ha sido exportada a Alemania, siguiendo Inglaterra, Francia y los Estados Unidos.

**Método de comprobación y de regulación de los lavaderos de carbón, basado en la densidad de éste.**—La conducción racional de los lavaderos exige la determinación de la ley en cenizas de un gran número de muestras de carbón; estos análisis son tanto más útiles para regularizar la marcha del lavadero cuanto los resultados son conocidos más rápidamente; pero las incineraciones son largas.

Estando el lavado basado en la relación que existe entre la densidad del carbón y su ley en cenizas, M. P. Ginardi, ingeniero de las minas de la Hauve, ha pensado que sería lógico tomar la densidad de los productos como característica que sirva para comprobar la marcha del lavadero. Este método tiene la ventaja de no exigir más que operaciones fáciles y más rápidas que la determinación de cenizas. *La Revue de l'Industrie minière* del 15 de Febrero da una descripción del procedimiento.

Sin embargo, el empleo del nuevo método no es obstáculo para que se continúen comprobando las cenizas, comprobación que debe efectuarse por el procedimiento de incineración.

El principal obstáculo para el empleo de los métodos clásicos de medidas de densidades parece ser la necesidad de secar previamente el carbón. Se ha podido, afortunadamente, suprimir este secado y operar directamente sobre

**FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.**

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

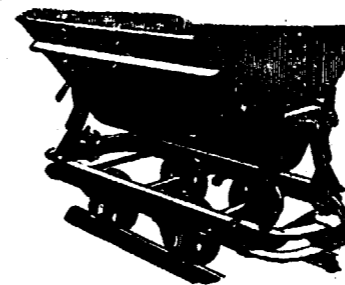
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



BOLETIN  
núm. 644

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

c) **TRES MOTORES 32 ACCIONANDO EL AVANCE DE LAS HERRAMIENTAS.**—El accionamiento del avance se hace automáticamente, en función del movimiento de la mesa, es decir, que cada vez que la mesa se mueve en marcha atrás, estos motores son conectados y provocan el avance de las herramientas de un cierto valor regulable. Desde que el avance previsto se ha alcanzado, los motores son automáticamente parados y frenados eléctricamente. Estos motores pueden también ser accionados mediante botones-pulsado-

más que cuando la bomba de engrase está en servicio. Si la bomba está parada por una razón cualquiera, el accionamiento principal está igualmente detenido. Por el contrario, la bomba de engrase puede ser puesta en servicio, independientemente del accionamiento principal.

g) **UN MOTOR 4.ª PARA EL ACCIONAMIENTO DEL INVERSOR.**—Este motor provoca, por intermedio del inversor, el cambio de sentido de marcha de la mesa.

Todos los aparatos de accionamiento de los motores precitados están colocados en armarios, instalados lo más cerca posible de los motores considerados. Hay dos armarios montados sobre la traviesa y correspondiendo a los dos motores de las fresas y al motor de accionamiento de la traviesa; un armario para el accionamiento del avance horizontal de las herramientas colocado sobre la traviesa; en fin, un armario principal que contiene todos los demás aparatos tales como

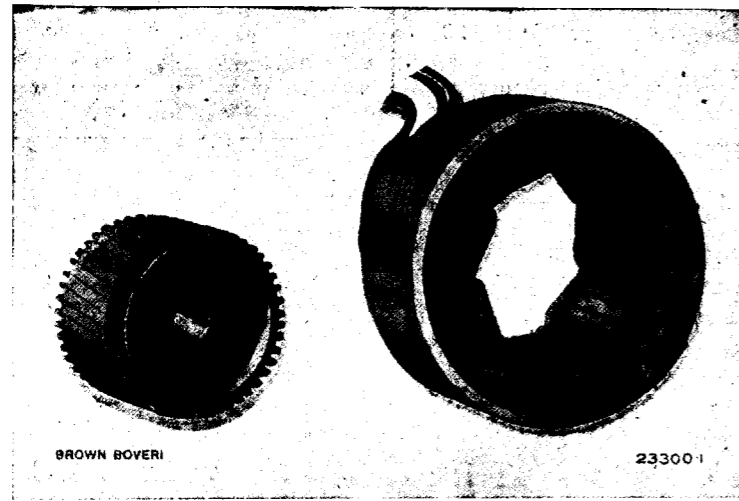


Fig. 17.—Motor para alojarse en el interior de la máquina accionada, un caballo 380 voltios, 960 revoluciones por minuto, 50 periodos por segundo.

res. Este último procedimiento es empleado sobre todo en la regulación rápida de la posición de los soportes.

d) **DOS MOTORES M K PARA LEVANTAR LA HERRAMIENTA.**—Para regular la herramienta y la pieza trabajada el porta-herramienta es levantado durante la marcha atrás de la mesa y bajado de nuevo antes de empezar el corte siguiente. Este movimiento está también accionado automáticamente por el desplazamiento de la mesa y su circuito de maniobra está cerrado por medio de un interruptor particular.

e) **UN MOTOR TRIFÁSICO 25 PARA EL DESPLAZAMIENTO DE LA TRAVIESA.**—Este motor es igualmente puesto en marcha por medio de contactores. Está fijado a la traviesa.

f) **UN MOTOR TRIFÁSICO 30 PARA LA BOMBA DE ENGRASE.**—Igual que el precedente, este motor está accionado por contactores. Sirve principalmente para alimentar de aceite el banco de la mesa y los engranajes. Este motor está combinado eléctricamente con el accionamiento principal de tal modo, que éste último no puede ser puesto en marcha

amperímetros, tacómetros, reóstatos de campo, etc., etc., y que está colocado sobre la columna principal de la máquina.

Estos diferentes motores están accionados por botones-pulsadores, repartidos sobre la máquina, a fin de que el servicio pueda efectuarse desde los diferentes sitios ocupados por el obrero. Hay dos puestos de maniobra sobre la traviesa y un puesto de maniobra en cada lado de la cepilladora a derecha e izquierda, sobre el suelo.

Todos los accionamientos están protegidos por interruptores de fin de carrera o cierres eléctricos. Por consiguiente, son absolutamente imposibles una falsa maniobra o sobrepasar la posición final.

La fig. 19 da el esquema de conexiones del accionamiento eléctrico de la taladradora radial, representada en la fig. 86 y comprendiendo cinco motores.

El motor de perforación es un motor con brida de eje vertical y está fijado sobre el soporte de la barrena.

(Se continuará.)

el carbón mojado; en efecto, un carbón de calibre determinado sacado del agua y secado someramente contiene una cantidad de agua casi constante, y, por consiguiente, el cálculo demuestra que un error del orden de los que se puedan cometer al hacer la apreciación de la humedad media, no origina un error importante en la densidad encontrada.

El autor ha construido un ábaco para el cálculo directo de la cantidad de cenizas del carbón. Para el caso particular de los schlamms, dos ingenieros de minas de la Hauve han imaginado un método especial y han construido un aparato apropiado.

**Empleo del horno eléctrico en la industria cerámica.**—En el *Electrical World* de Diciembre, S. R. Hind, después de recordar en qué condiciones se practica el tratamiento de la cerámica a alta temperatura (1.200 a 1.400° C.), describe los tipos de hornos eléctricos (hornos Campbell y Moore, hornos Harpen) utilizados para este tratamiento. Estos hornos llevan una vagoneta que se carga con los objetos que se han de calentar y que constituye el suelo móvil del horno; las resistencias están, según los casos, dispuestas sobre la bóveda del horno o sobre las paredes laterales de éste, que en este último caso presenta más altura.

Las ventajas de la calefacción eléctrica para esta aplicación son muy numerosas: 1.º, la gran pureza de la atmósfera, superior a la de la preparación por muflas, permite obtener productos cuya superficie es extraordinariamente limpia: esto es muy interesante para la porcelana decorada y las piezas de biscuit; 2.º, la graduación de la temperatura puede hacerse con gran precisión, y es posible modificar la

cantidad de calor emitida por las distintas partes del horno; 3.º, supresión de las pérdidas de calor originadas por la absorción de la mufla, puesto que ésta es inútil; 4.º, economía de capital debida a la utilización de hornos de pequeñas dimensiones; 5.º, marcha continua de la operación; 6.º, gran capacidad de los hornos en energía térmica, con respecto a los hornos no eléctricos; 7.º, más facilidad de trabajo para el personal. En contra de estas ventajas, el precio de la energía eléctrica, sobre todo en Inglaterra, es mucho más elevado que el de los combustibles, y el reemplazar estos medios de calefacción origina un gasto suplementario.

A pesar de ello, el empleo de los hornos eléctricos presenta un gran interés, pues además de las otras ventajas, la duración del tratamiento térmico, que llega a diez y nueve horas con los hornos antiguos, se hace en la mitad de tiempo con los hornos eléctricos Campbell y Moore.

**Nuevo método para determinar el yodo en las materias orgánicas.**—La determinación precisa de pequeñas cantidades de yodo en los productos orgánicos es de una gran importancia, al ser este cuerpo un constituyente normal de los tejidos animales indispensable para la vida; su ausencia de ciertos órganos, o su presencia en muy pequeña cantidad, permite diagnosticar muchos desarreglos fisiológicos. El método ordinario de determinación consiste en incinerar el producto ensayado en un crisol, en presencia de cal viva o de carbonato sódico o potásico deshidratado. Este método de una aplicación difícil, da lugar a pérdidas notables por volatilización de una parte del yodo en estado de yoduro.

En el *Chemiker Zeitung* del 5 de Enero, M. J. Schwaibold describe un método que él ha imaginado y que no da lugar a pérdidas. Consiste en quemar el producto completamente, previa desecación, en una corriente de oxígeno y provocar la oxidación completa de los gases arrastrados por una sustancia catalítica a base de platino. La operación se efectúa en un tubo de vidrio poco fusible, a continuación del cual se colocan varios tubos con disolución diluida de carbonato de potasa para retener el yodo arrastrado. El yodo no desprendido se determina fácilmente en las cenizas del producto ensayado.

**Determinación del óxido de carbono.**—El *Journal des Usines a Gaz* del 5 de Enero último publica sobre este particular una nota sacada de un artículo de Schlapfer y E. Hofmann publicada en el *Bulletin mensuel de la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux*.

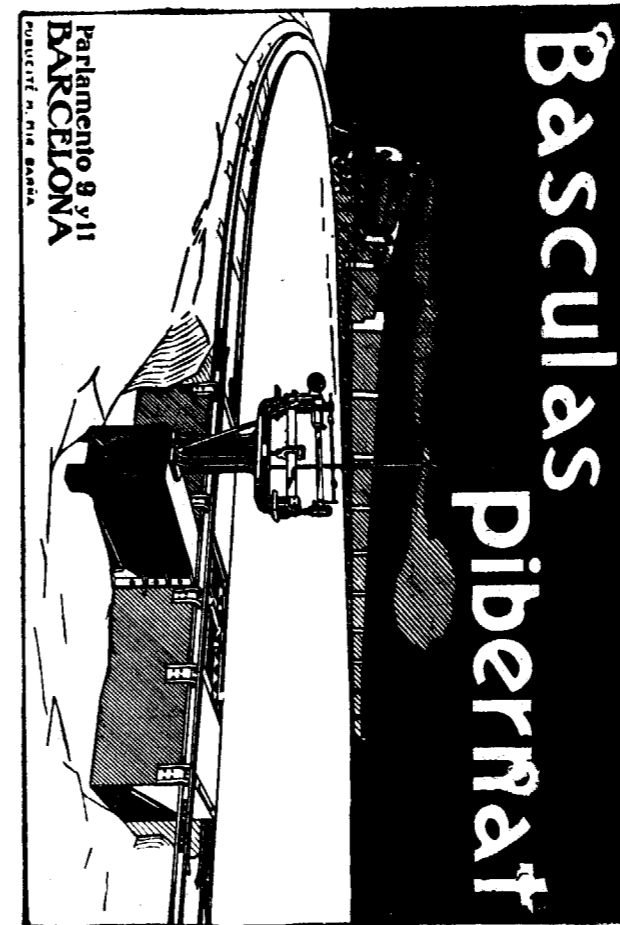
Los autores han construido un aparato para la determinación del óxido de carbono y del ácido carbónico en el aire o los humos. Está basado en la descomposición del ácido yódico y el dosado del yodo absorbido por el cloroformo, lo que da el óxido de carbono, determinando el ácido carbónico por el agua de barita.

Han realizado también el dosado colorimétrico del óxido de carbono con la ayuda de gel de sílice humedecido con cloroformo.

Otra determinación colorimétrica se puede efectuar con ayuda del detector Hoover Lamb y del reactivo *hoolamita*, complejo de ácido yódico y de ácido sulfúrico.

Se citan igualmente los métodos del cloruro de paladio, nitrato de plata amoniacal, y, en fin, el método de los autores por absorción, a la temperatura ordinaria, del óxido de carbono por el reactivo yódico-sulfúrico que no es otra cosa que una suspensión muy tenue de anhídrido yódico en oleum.

**Personal.**—Se destina al Consejo de Minería al ingeniero 3.º D. Santiago Oller Martínez.



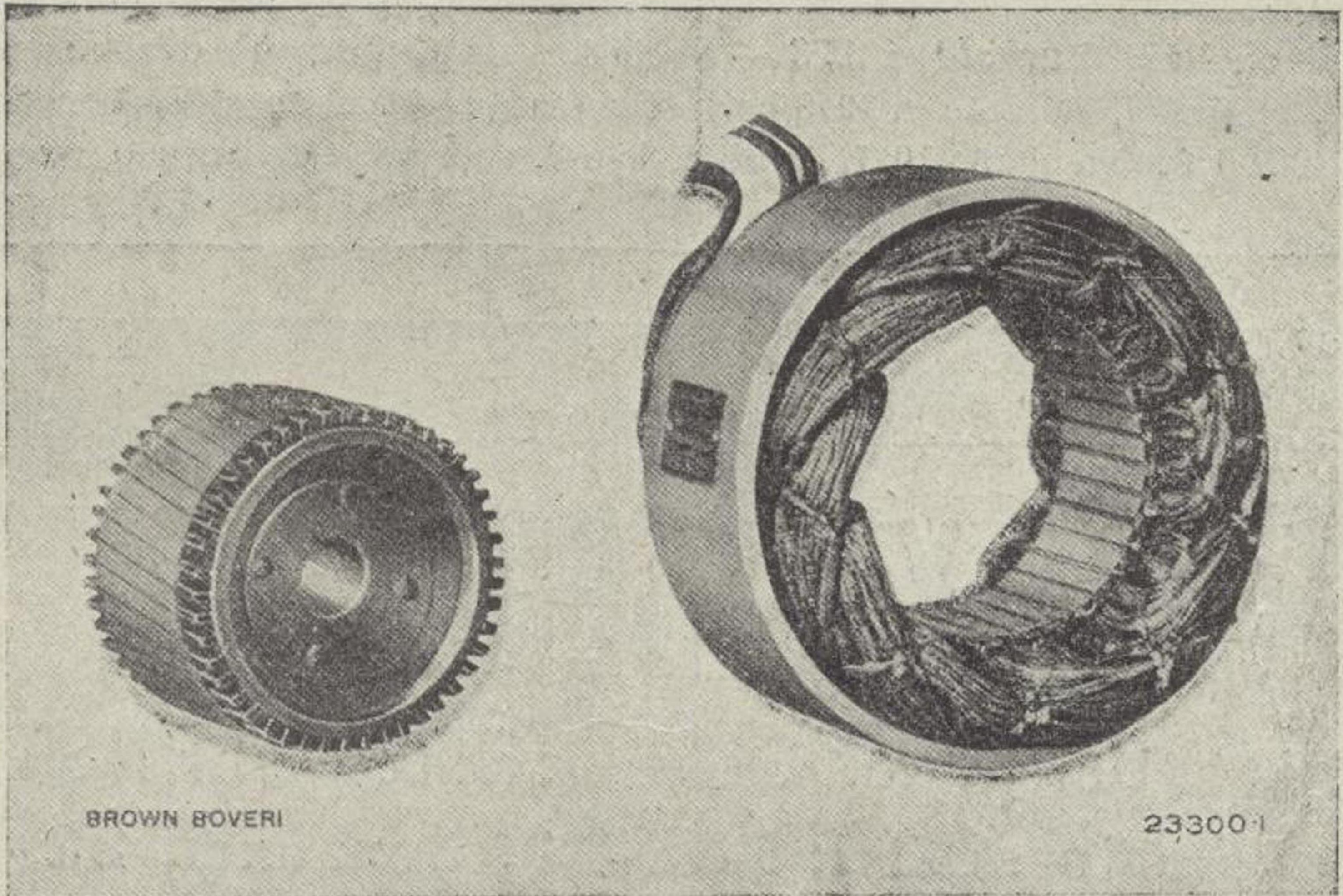


Fig. 17.—Motor para alojarse en el interior de la máquina accionada, un caballo 380 voltios, 960 revoluciones por minuto, 50 periodos por segundo.

—Se destina al Consejo Nacional de Combustibles al ayudante mayor de 3.ª clase D. Emilio Caravantes Zaldívar y al ayudante 1.º D. Pedro Mora López.

## Bibliografía.

LOS MÉTODOS GEOFÍSICOS DE PROSPECCIÓN Y SUS APLICACIONES A LA RESOLUCIÓN DE VARIOS PROBLEMAS GEOLÓGICO-TECTÓNICOS, por José G. Siferiz, ingeniero de Minas e ingeniero geógrafo, vocal del Instituto Geológico y Minero de España y vocal del Comité Nacional de Geodesia y Geofísica, con un Prólogo del Excmo. Sr. D. Luis de la Peña, director del Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, un tomo de 505 páginas, con 215 figuras en el texto y un Atlas con 16 láminas en colores. Precio, 12 pesetas.

La obra del Sr. Siferiz es la única publicada hasta ahora que trate, sin reservas, los métodos y aparatos empleados en las investigaciones geofísicas, así como las fórmulas y técnica necesaria para su empleo.

En Alemania, Inglaterra y Estados Unidos, se han publicado varios opúsculos, con pomposos títulos, que sólo tienen por objeto efectuar una propaganda comercial de las Sociedades que se dedican a esta clase de trabajos.

También se han publicado otros libros notables, como el «Lehrbuch der Geophysik», del Dr. Gutenberg, y «Geologische Einführung in die Geophysik», del Dr. Sieberg, que a pesar de sus títulos, apenas si tratan de la Geofísica aplicada a la prospección.

Merece plácemes la desinteresada conducta del Sr. Siferiz al publicar los conocimientos mantenidos hasta ahora en el secreto, en beneficio de nuestros ingenieros y de los intereses de la industria minera de nuestra patria, sin temor a la pérdida de la privilegiada posición económica que poseen las escasas personas que conocen estas materias, cuyos honorarios ascienden a cantidades considerables.

En la primera parte de su obra se ocupa el Sr. Siferiz, en la descripción del método gravimétrico. Después de hacer un breve resumen de las mediciones absolutas, describe minuciosamente la balanza de torsión de Eötvös, en sus diferentes modelos; el procedimiento de cálculo, con un ejemplo detallado y las fórmulas para efectuar la corrección topográfica, que hasta ahora han permanecido en el secreto.

Después hace un estudio original de la manera de interpretar los resultados de las mediciones, con esquemas correspondientes a cada caso.

La segunda parte trata del método magnético de prospección y expone, a más de la teoría moderna del campo magnético terrestre y un resumen de la manera de efectuar las mediciones absolutas, la manera de emplear la balanza magnética universal de Haalck y los variómetros de Schmidt y Königsberger.

Estudia detenidamente la interpretación de las medidas magnéticas, así como las correcciones que éstas deben experimentar por diferentes causas. Indica el trazado de las curvas de la variación de sensibilidad de los variómetros y el de las líneas isógonas e isodinámicas.

La tercera parte estudia el método sísmico de una manera completa. Empieza por un resumen de todos los conocimientos de la Sismología, necesarios para poder comprender este método de trabajo, como son los sismogramas, aparatos para obtenerlos, velocidad de propagación de las ondas sísmicas, y determinación de los elementos de un sismo, como la distancia epicentral, el foco y el epicentro.

Entra ya de lleno en las aplicaciones a la prospección, exponiendo los fundamentos del método y los diversos aparatos que se emplean en la práctica, también desconocidos hasta hoy.

Indica las fórmulas para determinar la profundidad de una capa horizontal o inclinada y para construir un plano altimétrico del subsuelo.

La cuarta parte describe el método eléctrico de prospección, en sus modalidades de corriente continua, corriente alterna y corriente de alta frecuencia.

Expone detalladamente la teoría, técnica y aplicaciones del método de Schlumberger, de sus aplicaciones a la investigación de minerales metálicos y a la investigación del petróleo, ya sea por el método de corriente, el de polarización espontánea o provocada, o por los sondeos eléctricos verticales.

En el método electromagnético, explica la teoría y práctica de las mediciones, así como el procedimiento para interpretarlas, exponiendo un ejemplo práctico, con todos sus cálculos y dibujos.

Hace también una descripción del método de los campos de alta frecuencia o método inductivo, con los aparatos que se usan para el mismo.

Después de comparar en la quinta parte los diversos métodos de prospección y estudiar las condiciones de aplicación de cada uno de ellos, pasa a describir la investigación geofísica en la cuenca carbonífera de Villanueva de las Minas, dirigida por el autor, que constituye la sexta y última parte.

Primero hace un detallado estudio geológico de la comarca, que pone de manifiesto rocas y fósiles que permiten plantear el problema de la determinación de la parte desconocida de la cuenca en términos claros y precisos.

Después se ocupa en la aplicación del método eléctrico de corriente continua o de Schlumberger y de la interpretación geológica de las mediciones. Continúa el estudio por la aplicación del método gravimétrico, efectuado por dos veces, con dos tipos distintos de balanza de torsión, para poder establecer comparaciones.

También efectúa un estudio magnético completo, aunque sólo sea para aclarar algunos detalles del gravimétrico y presentar un modelo de esta clase de trabajo.

Y, por último, se aplica el método sísmico, en toda su extensión, para conocer todos los detalles de la estratigrafía y tectónica de la cuenca. En posesión de los resultados obtenidos por todos los métodos, el Sr. Siferiz efectúa una interpretación de conjunto, que se ha visto coronada por el éxito, al cortar hasta cinco capas de carbón, todas económicamente explotables, en el lugar por él indicado.

Muy cordialmente felicitamos al Sr. Siferiz por su interesantísima obra y al Instituto Geológico y Minero de España, así como a su ilustre director, gran propulsor del empleo de los procedimientos geofísicos en España.

L. M.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**ECLIPSE, S. A.**  
CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL  
VENTANAS METÁLICAS  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El precio de los productores americanos permanece invariable a 18,30 c. para el consumo interior y para la exportación. Las cotizaciones de la National Metal Exchange están algo más firmes aunque se han hecho muy pocos negocios. A consecuencia de esta firmeza los precios del *standard* mejoran algo sus cotizaciones. Las estadísticas americanas de la construcción de automóviles arrojan para el mes de Abril la cifra de 682.554 unidades y los avances de la construcción de Mayo se aproximan a 624.000 unidades.

En Londres el mercado está firme, cotizándose el *standard* de £ 75 a £ 75.26 al contado y de £ 74.11.3 a £ 74.13.9 a tres meses. Se hizo un segundo cambio a precios algo mejores. Las clases refinadas también están, en general, más firmes, cotizándose el *best selected* de £ 76.15 a £ 78; el electrolítico, de £ 84.5 a £ 84.15; las barras para alambre, a £ 84.15, y las chapas, a £ 112.

**Estaño.**—El mercado del estaño ha respondido a las buenas impresiones dadas la última semana. La causa de esta mejora es principalmente la reducción de los *stocks* que ha podido comprobarse con las estadísticas últimamente publicadas; también influye en el tono firme del mercado la conclusión práctica de las discusiones de las reparaciones y sobre todo el tono firme del mercado en los Estados Unidos.

En Londres cierra de £ 199.15 a £ 199.17.6 al contado y de £ 202.12.6 a £ 202.15 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha permanecido casi invariable con respecto a la semana anterior. En Nueva York los precios tampoco han variado, estando a 7 c. para el Trust y segundas manos.

En Londres cierra a £ 23.12.6 al contado y a tres meses. Los precios medios de la semana fueron de £ 23.13.12 al contado y de £ 23.12.12 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado ha estado muy pesado. Los galvanizadores no han hecho grandes pedidos de metal esperándose con gran interés la reunión de productores que tendrá lugar en Londres y en la cual será discutida la producción mundial. Los *stocks* de la Metal Exchange al final de Mayo, alcanzaban la cifra de 1.253 toneladas, contra 897 en el mes anterior. En Nueva York el precio ha bajado 6 puntos, cotizándose a 6,90 c.

En Londres se cotiza a £ 26.8.9 al contado y a £ 26.5 a tres meses. Los precios medios de la semana fueron de £ 26.8.7 al contado y de £ 26.5.7 a tres meses.

**Plata.**—La plata se presenta muy floja, cotizándose a 24

al contado. Los *stocks* son considerables existiendo tendencia a vender.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 50 por tonelada, según calidad. Chino, £ 36. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100, de 5,9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 7.10 a £ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.2.6 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., de 14 a 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 42 s. 6. d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

Carburo de calcio.—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

Mineral de cromo.—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

Wolfram.—De 65 por 100, de 30 s. a 32 s. unidad en tonelada.

Scheelita.—De 32 s. 6 d. a 34 s. por unidad, nominal según calidad.

Tungsteno en polvo.—2 s. 11 d. por libra, nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 9 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-vanadio.—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

Spiegel.—Nominal.

Ferro-molibdeno.—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

Latón.

Alambre, 11 1/4 peniques por libra.

Tubos, 1.1 a 1 1/4 cheln por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (12 de Junio), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	74 15.0
— Electrolítico.....		84. 5.0
— Best selected.....		78 10.0
Estañ.—Estrechos, lingotes, al contado.....		201.0 0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....		200 15.0
— — — — — barras.....		202 15.0
Plomo español.....		28 10.0
Plata (Cotización por onza).....	pen.	24 9/16
Sulfato de cobre.....	£	29. 1.0
Régulo de antimonio, en panes.....		52. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		22. 5.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 a 48
Platinas y llantas, id., id.....	De 41 a 48
Flejes, id., id.....	De 56 a 66

	Pesetas por 100 kilogramos
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para olavo.....	De 48 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	60
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 86
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 180 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 180 a 240 id.....	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 X 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 4 y 5.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	} 31 —
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70458.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: La minería y la metalurgia entre los musulmanes en España.—El fundamento científico del sistema Asuero.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: Nuevo método de determinación colorimétrica de los nitratos en las tierras y aguas. Exportaciones del Kohlensyndikat.—Importancia de los constituyentes inorgánicos del carbón en la técnica de la combustión.—Horno para la tostación de minerales de hierro con calefacción por gas.—La explotabilidad de las capas de carbón.—Peñarroya.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### LA MINERIA Y LA METALURGIA ENTRE LOS MUSULMANES EN ESPAÑA (1)

(Conclusión)

ALGUNAS NOTAS SOBRE LAS LABORES MINERAS ÁRABES

Las labores mineras árabes que hemos podido observar se caracterizan por el esmero exagerado con que se lleva a efecto el alisado de las paredes o hastiales del trabajador; en general falta la entibación, y cuando ésta se encuentra es de encina, ciertamente que si emplearon el pino, en minas no cupríferas, el mismo debió desaparecer pronto. Lo corriente es que la labor en galerías sea de reducida amplitud, se trata de aprovechar el efecto útil en perjuicio incluso de la seguridad de los tajos.

En Cerro Muriano, en algunos lugares en que era muy difícil el sostenimiento del techo o cielo de los trabajos, se han empleado verdaderos arcos formados enchufando sucesivamente una especie de atanores finos, que más bien parecen ser romanos, y por lo tanto, de esta edad el trabajo en cuestión. En las minas de Monte Romero, en la provincia de Huelva, en Valdelamusa, la explotación probablemente en parte es árabe y allí se entibó el criadero a medida que quedó el hueco de la explotación, con gruesos troncos de encina, y para que aquellos no resbalaran por los lisos se entalló en los mismos el hueco para el asiento de los larguecos toscos, pero recios; al modo como hoy pudiera hacerse, de manera completamente similar.

Está fuera de dudas que para descender a más de 100 metros de profundidad, como lo hicieron los árabes, y el caso de la mina *Mirabuenos* por lo que hace a los vestigios de tales explotadores es convincente, tuvieron precisión de hacer uso de defensas ante el peligro de los hundimientos; más aún cuando en general en aquellos lugares en que estos explotadores trabajaron no dejan en general más sostenes del terreno, más llaves para auxiliar al sostenimiento del hueco de la explotación que aquellos en los cuales se cierra el yacimiento y se endurece el relleno, se pierde la metaliza-

ción en su consecuencia o se empobrece en los metales útiles en aquel tiempo.

Implica este hecho un progreso que hoy al fin lo que hacemos es acentuar; en las minas con trabajos árabes es escaso el mineral útil que se sacrifica y abandona para que auxilie a la explotación, y el sostén natural se sustituye por otro artificial, la entibación, en el caso en que la misma es indispensable.

### LA JORNADA

Es curioso observar que en la mina de *Mirabuenos*, en término municipal de Villaviciosa, siempre se encontraron juntos los candiles y las pequeñas botellas de largo gollete, vidriadas y reducida capacidad; y al mismo tiempo que el número de ambos vestigios de aquella tosca cerámica era igual aproximadamente; esto es, que a cada candil corresponde su botella o fraeco.

En Cerro Muriano, donde aparecieron algunos golletes vidriados, análogos a los de *Mirabuenos*, también se vieron restos de candiles, es decir, que a primera vista se repite el caso de *Mirabuenos*.

La reducida capacidad del depósito de los candiles, sobre la cual llamamos antes la atención, y la de las botellas, nos permite pensar que en su conjunto la capacidad de un candil y la de la botella representan la tara del combustible para la jornada, que entonces creemos que debió fluctuar hacia las diez horas. También parece desprenderse que este combustible, en vista de la uniformidad de los elementos, era suministrado por el patrono o contratista.

En las explotaciones romanas, esa tara y ese método brillan por su ausencia; el sistema del trabajo, por lo tanto, había evolucionado.

### EL DESAGÜE

También parecen significarse variaciones en el desagüe llevado a efecto por los árabes en las minas que explotaron, a diferencia de las formas y elementos usados por los explotadores anteriores.

Así sucede que los recipientes de cobre hallados en Almodóvar del Río con una moneda ibérica en la mina de *El Tesoro*, desaparecen más abajo, entre los restos de las explotaciones más modernas. En Alcaracejos, en la mina *Tres Naciones*, se encontró una galería con instalaciones de tornillos de Arquímedes, aparato que no se ve entre las explotaciones con indicios árabes.

El atanor o canjilón debió ser usado en especies de norias por los romanos, pero comparando, parece ser que el canjilón romano es mayor que el árabe. Ejemplos numerosísimos de este artefacto aparecen en las labores antiguas de *Mirabuenos*, de barro rojo, torneados y de diferentes formas, pero afines; la punta alargada predominante en la cerámica tosca romana, que culmina en el ánfora, se va perdiendo en la árabe, que al igual que sucede en las ánforas, panzudas y de mayor base de sustentación que las romanas, parece implicar aquí una nueva modalidad en estos toscos recipientes, base de las formas de la cerámica fina.

(1) Tema desarrollado en la semana del milenario del Califato de Occidente en Córdoba en Enero de 1929.

Los atadores árabes ofrecen una serie de redondeadas muescas por las que seguramente eran enlazados estos recipientes, por medio de cuerdas de esparto, a las ruedas hidráulicas o norias que entonces debieron

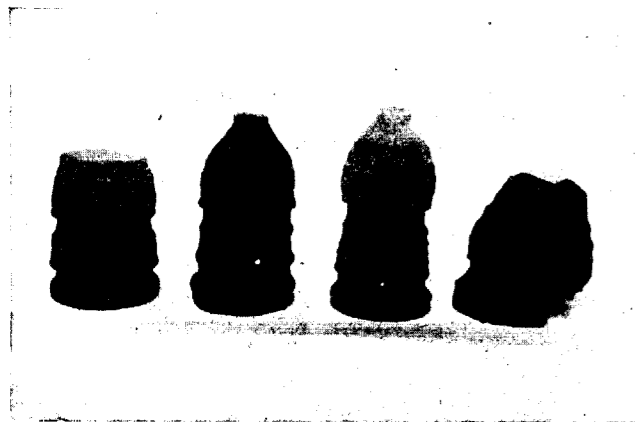


Fig. 3.\*

Atadores o canjilones árabes: Mina *Mirabuenos*, Villaviciosa (Córdoba).  
Altura máxima, 17,50 centímetros.

emplear en el desagüe de las minas; en numerosos lugares de Andalucía, donde el riego data de aquellas fechas, se ve que el método era bien conocido y el ejemplo, hoy en ellas, queda como un vestigio más del pasado.

#### VII. LA METALURGIA.

Derivación del progreso y del auge minero fué en la época califal el desarrollo de la metalurgia. De entonces datan los aprovechamientos del mercurio en Almadén del Azogue, provincia de Ciudad Real, las fuentes de plata viva de Medina Azahara. Los progresos de la metalurgia corren parejas con los del desarrollo de las ciencias y las industrias afines que quedaron precedentemente señalados.

La metalurgia del plomo señala progresos impor-



Fig. 4.\*

Botellas para el aceite de los candiles mineros, vidriadas: Mina *Mirabuenos*, Villaviciosa (Córdoba).—Altura máxima, 13 centímetros.

tantes. La chapa de este metal se emplea profusamente en la fabricación de tuberías, de las cuales se han reconocido numerosos ejemplares en esta provincia. Particularmente merecen una mención especial los ha-

llados en Cerro Muriano, en los que se han visto rudimentarias alcachofas usadas para una primitiva depuración y limpia de las tuberías. En Córdoba, en la población, en diferentes lugares, y en Medina Azahara, en las excavaciones llevadas a efecto, se han visto ejemplares numerosos de esta nueva forma de la aplicación de la chapa de metal.

Viejas fundiciones de plomo que corresponden a esos tiempos nos hallamos en los numerosos lugares donde radican minados viejos de esta substancia; tal ocurre en la misma mina de *Mirabuenos*, donde tanto se desarrollaron las explotaciones árabes en la época califal; en el término municipal de Hornachuelos, particularmente allá donde la riqueza en plata de las menas atraía de manera singular para la explotación de aquéllas desde este punto singular, cual sucede en las minas de *El Rincón*; donde como en otras numerosas, no se supo seleccionar y diferenciar los hallazgos sucesivos de la explotación antigua, cuando éstos quedaron

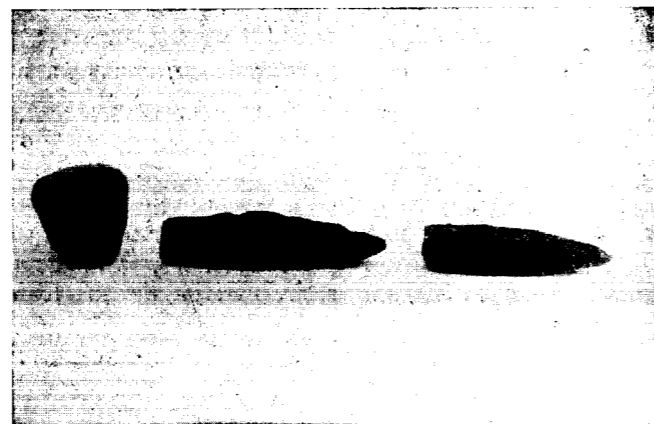


Fig. 5.\*

Copela árabe.—El Ingertal, Almodovar del Río. Punterolas árabes, Villaviciosa.—Dimensión máxima, 11,5 centímetros.

patentes en virtud de los trabajos llevados a cabo en el pasado siglo.

Por esta fecha debieron estar en actividad las fundiciones de plomo de Posadas, cuyos testigos en tantos lugares de aquel término municipal y de sus inmediatos quedaron patentes. Recordaremos a tal efecto la localización de los numerosos escoriales de esta naturaleza que se han podido reconocer en los tiempos presentes que hemos catalogado (1).

Lógico es pensar que los escoriales que aparecen al Sur del Guadalquivir en plena campiña, adonde las menas originales tuvieron que ser llevados desde gran distancia, estuvieran relacionados con la actividad de la industria en la época califal; hacia aquél centro de la actividad de la época, consecuencia de los numerosos molinos en que entonces se elaboraba el aceite del Andalus, se trasladara el movimiento industrial general de la zona, y ello pudiera explicar el desplazamiento en cuestión de tales explotaciones metalúrgicas hacia donde no hay yacimiento alguno que facilite las mate-

(1) Carbonell T. F. (A.): Catálogo de las Minas de Córdoba. *Defensor de Córdoba*. Años 1925 a 1928.

rias primas; tal ocurre con los escoriales de Guadalcazar, Posadas y La Carlota.

Entonces la coepelación se desarrolla; en las minas de Ingertal se efectúa la metalurgia de la plata, de lo que son muestras evidentes la fábrica de esta natura-

ción en punterolas, que a pesar de la herrumbre no pierden su forma, nos convencen de que el temple era sobradamente conocido. Los restos de alfanges y útiles para la guerra implican también ese progreso.

Los precedentes apuntes sólo pueden interpretarse

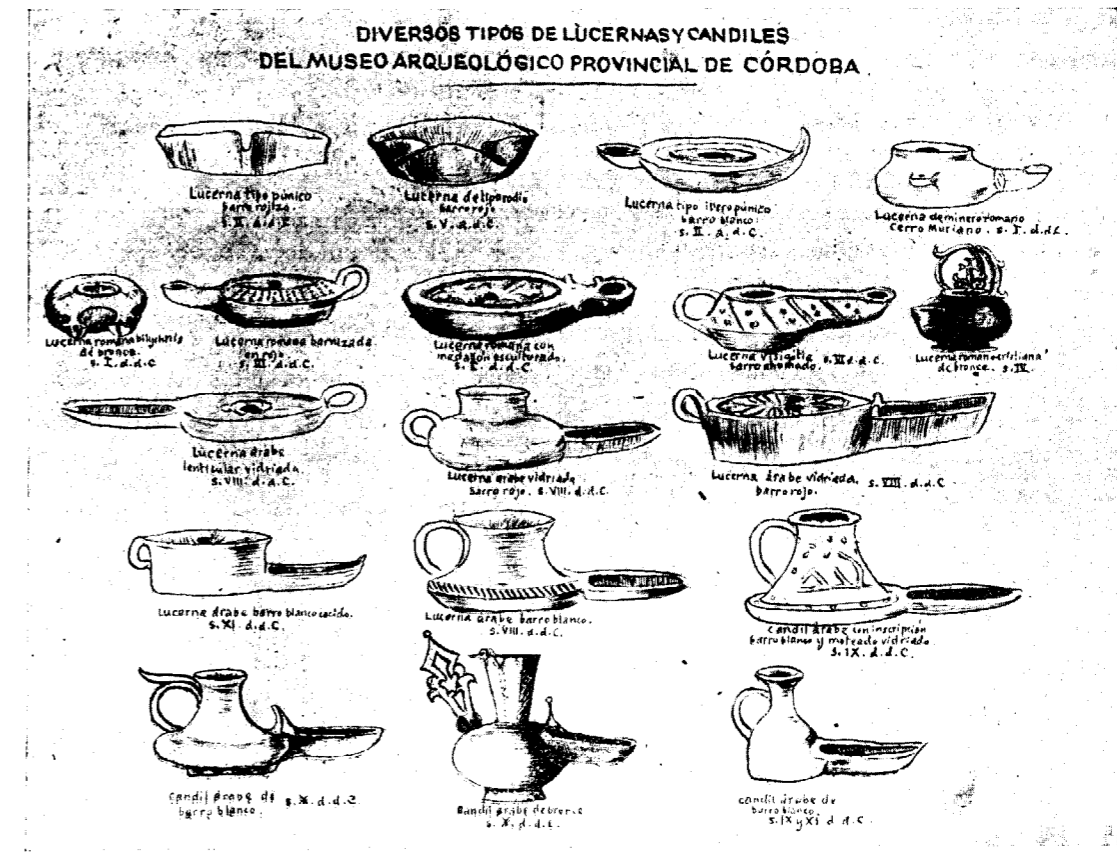


Fig. 6.\*

leza descubierta por D. Rafael Sanz Noguera en los Majadales de Argote, cuyos restos de copelas y cerámica son verdaderamente cuantiosos. En las inmediaciones, gran número de vestigios semejantes debieron tener análoga significación, considerados hasta aquí como romanos, sin razón para ello.

A la vez que la metalurgia del plomo adquiría ese progreso, también se explotaban las metalurgias de otros metales. A más de los elementos de juicio que nos facilitan los cronistas de la época respecto a la obtención del mercurio en Almadén, la metalurgia del cobre y la obtención del bronce tuvieron que facilitar las materias primas para tanto vestigio como nos legó el tiempo. Por esta fecha debieron tener efecto las refundiciones de las escorias antiguas de Cerro Muriano.

La industria siderúrgica ofrece vestigios del desarrollo que alcanza en las artes de la guerra, en la misma minería, como se habrá observado al relatar los hallazgos llevados a cabo en la mina *Mirabuenos*, y en cien aplicaciones afines. La aldea de las Herrerías, al Sur de Posadas, si juzgamos por los restos que se han reconocido en las inmediaciones, se debe al escorial árabe de hierro que en aquel paraje se explotó entonces. Los elementos de juicio que nos lega el tiempo, el predominio de la cadena a que nos referimos, la aplica-

como un ensayo que, por lo menos, abre horizontes insospechados para el estudio de la minería y de la metalurgia española retrospectiva.

A. CARBONELL Y T. FIGUEROA  
Ingeniero de Minas.

#### UNA OPINION INTERESANTE

#### EL FUNDAMENTO CIENTIFICO DEL SISTEMA ASUERO (1)

Nosotros carecemos de autoridad para dirigirnos a los pontífices de la Ciencia médica; pero, por razón profesional, somos acólitos en Ciencias físicoquímicas, y desde este modesto plano nos explicamos, perfecta y sobradamente, el fundamento científico del sistema Asuero sin invadir el santuario de la Ciencia médica, ateniéndonos simplemente a principios fundamentales de las Ciencias físicas. Pero antes de entrar de lleno en esa explicación, voy a hacer algunas reflexiones de

(1) Aunque el asunto de este artículo se sale del campo en que se desenvuelve nuestra Revista, dada su actualidad y el estar tratado tan hábilmente por nuestro colaborador Sr. Hereza, nos induce a copiarlo de nuestro colega *Informaciones*.



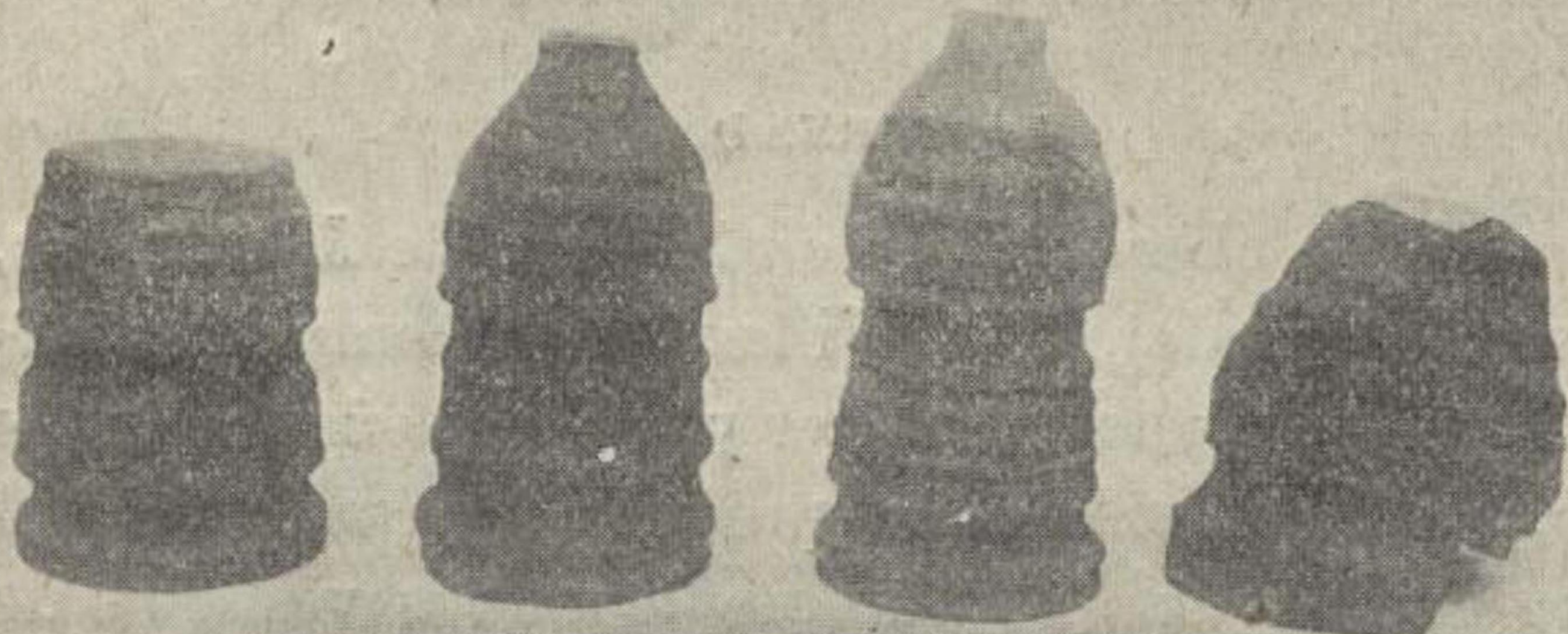


Fig. 3.<sup>a</sup>

Atanores o canjilones árabes: Mina *Mirabucnos*, Villaviciosa (Córdoba).  
Altura máxima, 17,50 centímetros.



Fig. 4.<sup>a</sup>

Botellas para el aceite de los candiles mineros, vidriadas: Mina *Mirabuenos*, Villaviciosa (Córdoba).—Altura máxima, 13 centímetros.

tantos. La chapa de este metal se enciende profusamente en

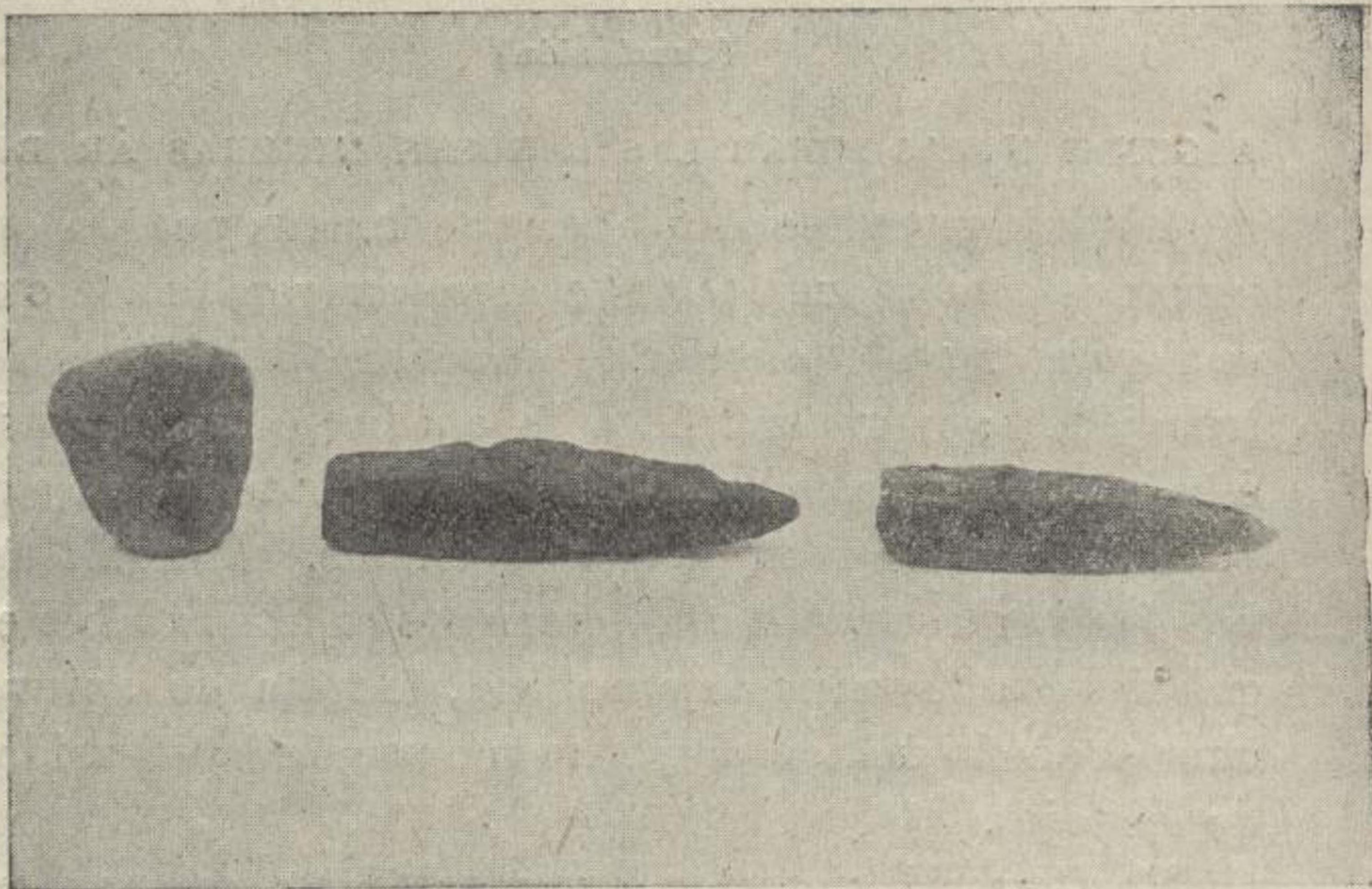


Fig. 5.<sup>a</sup>

Copela árabe.—El Ingertal, Almodovar del Río. Punterolas árabes, Villaviciosa.—Dimensión máxima, 11,5 centímetros.

DIVERSOS TIPOS DE LUCERNAS Y CANDILES  
DEL MUSEO ARQUEOLÓGICO PROVINCIAL DE CÓRDOBA.



Lucerna tipo púnico  
barro rojo.  
s. II. a. d. C.



Lucerna de Tiporodis  
barro rojo.  
s. V. a. d. C.



Lucerna tipo iberopúnico  
barro blanco  
s. II. A. d. C.



Lucerna de minero romano  
Cerro Muriano. s. I. d. d. C.



Lucerna romana bilychnis  
de bronce.  
s. I. d. d. C.



Lucerna romana barnizada  
en rojo.  
s. III. d. d. C.



Lucerna romana con  
medallón esculturado.  
s. I. d. d. C.



Lucerna visigótica  
barro ahumado.  
s. VI. d. d. C.



Lucerna romanesco-cristiana  
de bronce. s. IV.



Lucerna árabe  
lenticular vidriada.  
s. VIII. d. d. C.



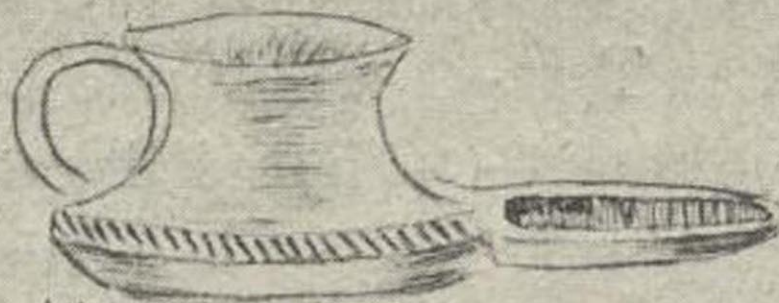
Lucerna árabe vidriada  
barro rojo. s. VIII. d. d. C.



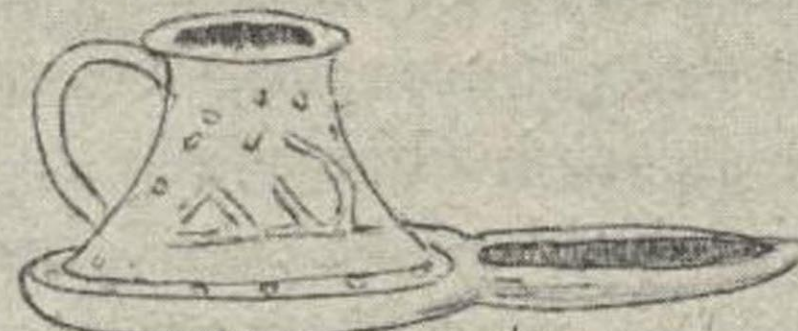
Lucerna árabe vidriada.  
barro rojo. s. VIII. d. d. C.



Lucerna árabe barro blanco cocido.  
s. XI. d. d. C.



Lucerna árabe barro blanco.  
s. VIII. d. d. C.



Candil árabe con inscripción  
barro blanco y moteado vidriado  
s. IX. d. d. C.



Candil árabe de  
barro blanco. s. X. d. d. C.



Candil árabe de bronce.  
s. X. d. d. C.



Candil árabe de  
barro blanco.  
s. IX y XI d. d. C.

otra índole. La Histología, Fisiología, Anatomía y Patología generales son verdaderos monumentos científicos que el médico utiliza para el ejercicio de su profesión; pero teníamos entendido que más de una mitad del contenido de la Terapéutica es puramente empírico; la quinina, en el paludismo; los metales coloidales, en ciertas infecciones; las tuberculinas y la sanocrisina, en la tuberculosis, proclaman esa verdad. Por cierto que, por lo que he visto, oído y leído, la aplicación de estos últimos remedios exige, por parte del médico, gran dosis de sabiduría y cautela, todo lo cual no ha sido impedimento para que se haya hecho una propaganda casi comercial sobre las excelencias de esos medicamentos, puestas en tela de juicio por gran número de eminencias. El campo adecuado para estos experimentos ha sido el paciente. Nada más lejos de mi ánimo que censurar el experimento, porque, vuelvo a repetir, aplicado por profesionales sabios se evita todo riesgo. Mi objeto es poner de manifiesto el carácter empírico de tales terapéuticas. Supongamos que en el caso Asuero no hubiera fundamentos científicos. ¿Con qué derecho se le piden? Pudiera muy bien decir, y no sería ciertamente el primero en el campo de la Terapéutica: «Ahí están los hechos y estos son los procedimientos», sin que hubiera derecho para exigirle más.

Decíamos que el procedimiento Asuero tiene un fundamento científico bien determinado, y es el principio de acción y reacción con carácter necesario en los fenómenos físico-químicos. Los seres, en cuanto materiales, no pueden eludir ese principio, que se cumple inexorablemente. Esto lo saben bien los médicos; pero algunos parecen haberlo olvidado, según haremos notar más adelante. La masa general de público, no versado en Ciencias físicas, no tiene por qué conocer ese principio, y será forzoso, por tanto, entrar en algunas explicaciones claras y concretas.

Si yo cojo una pelota de goma y la tiro violentamente contra el suelo, ésta, o se refleja en el mismo, y sube a una altura mayor o menor, según la magnitud del esfuerzo que yo la he comunicado. Para subir tiene que vencer ciertas resistencias: en primer término, la gravedad, y después, la resistencia del medio, el aire en este caso, sin contar con fuerzas moleculares que hay que vencer dentro de la pelota, y que constituyen la elasticidad que con mi esfuerzo venzo. La vuelta a su posición normal de esas moléculas de goma que mi esfuerzo ha separado es lo que constituye la reacción violenta contra el suelo, y la pelota sube hasta que pierde la energía que yo la comuniqué.

Vengamos al caso Asuero. El doctor quema con el termocauterío un filete nervioso: esta es la acción, análoga al impulso que yo comuniqué a la pelota; el calor es una energía de la misma índole que la energía mecánica transmitida a la pelota, y produce una excitación violenta en el filete nervioso cauterizado que se propaga por nervios sensitivos o centripetos hasta el sistema nervioso central. Este es el suelo (en el símil de la pelota) donde la sensación se refleja, «reflexoterapia», y marcha por nervios motores o centrifugos que ponen en movimiento músculos, tendones, huesos y,

en definitiva, un brazo (pongo, por ejemplo), antes inmóvil.

Resumamos: La acción de quemar un filete nervioso supone «necesariamente» una reacción en el organismo. Esta reacción se pierde en un efecto inútil cuando la central o los hilos transmisores del sistema nervioso están descompuestos.

Después de lo expuesto, digamos que hay un doctor, aquí en la región, que dice, de ser ciertas las referencias periodísticas, «que la Medicina actual no puede explicarse las curaciones del Dr. Asuero si no es por la vía psíquica», y acabamos de ver que hay una explicación dinámica de la curación posible.

No negamos que haya sugestión en muchos enfermos, y que esta sugestión obre de un modo beneficioso; pero nosotros no entendemos qué linaje de sugestión puede transmitirse a un niño de cuatro años, ni participamos tampoco de la opinión de ese distinguido médico que apela a la sugestión colectiva, en vista de que hay otros muchos médicos que van aplicando el sistema con más o menos éxito, según los casos.

El principio de acción y reacción vale también para el mundo psíquico, y es seguro que al Cuerpo médico habrá llegado la sensación de que cuanto más intensa sea la crítica contra el sistema Asuero, más intensa será también la reacción a favor del médico donostiarra. Es claro que me refiero a la crítica despiadada y no a la crítica serena e imparcial. Este movimiento popular es disculpable, porque se trata de cosas que le afectan, o pueden afectarle directamente, y aquí no habrá quien niegue, ni pueda evitar, los efectos de la sugestión colectiva.

En suma. Nos explicamos perfectamente, de un modo esencialmente físico, la posibilidad de corregir por el sistema Asuero gran número de afecciones funcionales. ¡Ojalá hubiera en la esfera psíquica algo equivalente al sistema tan discutido, para mitigar, ya que no para anular, los estragos producidos por las afecciones morales!

JUAN HEREZA Y ORTUÑO  
Ingeniero de Minas

## Sociedades.

SOCIEDAD INDUSTRIAL ASTURIANA «SANTA BÁRBARA», S. A.

En la Junta general que esta Sociedad ha celebrado en Oviedo el 31 de Mayo último se aprobó la siguiente memoria:

La situación general del mercado de carbones durante el ejercicio de 1928, a que se contrae esta memoria, no permitió que la explotación de nuestras minas se desarrollara normalmente.

La escasez de salidas fué acentuándose durante todo el año hasta sus postrimerías en que se inicia alguna animación precursora de la que se ha registrado al comenzar el año actual. No afecta, por lo tanto, a los resultados del ejercicio que examinamos cuyas condiciones de mercado nos aconsejaron mantener en suspenso la explotación, paralizada ya desde fin de Noviembre de 1927, hasta mediados del mes de Febrero, y al reanudarla en esta fecha no producir

en cantidad superior a la que consintieran las salidas posibles.

Para esto ha sido preciso prescindir de alcanzar la producción normal de nuestras minas y obtener las mayores ventajas de costo, dentro de esta restricción de producción, concentrando la explotación en zonas de alto rendimiento y de transporte exterior mínimos. Se ha logrado plenamente el propósito obteniendo un costo de explotación al que se deben principalmente los satisfactorios resultados del ejercicio, pues el precio medio de venta no justifica el buen éxito logrado.

A pesar del encauzamiento que por disposición de las leyes protectoras de la industria huilera tienen las salidas de combustible para industrias obligadas al consumo de carbón nacional, el predominio constante de la oferta sobre la demanda fué la nota característica del mercado carbonero en 1928. Este predominio se ha sentido marcadamente en los precios medios de las operaciones de venta concertadas demostrando que la ley de la oferta y la demanda impera en la realidad contra todos los condicionamientos que no tengan más razón de ser que la de la potestad que los dicta. Solo una inteligencia voluntaria de los productores puede encauzar la acción de la oferta y la demanda hacia la regularidad y constancia de los precios dentro de límites que no lleguen a la depresión fatal ni al auge abusivo.

Es de justicia reconocer que, aunque el precio medio logrado en las ventas no corresponda a las necesidades que siente la industria huilera, la acción oficial en la aplicación del nuevo régimen de la economía del carbón va logrando cada vez mayor eficacia, especialmente en cuanto a salidas de mayores tonelajes, mediante una ordenación de relaciones entre productores y vendedores de carbón al por mayor que marca un paso decisivo y de importancia extraordinaria en el camino hacia el logro del consumo nacional de carbón para el carbón nacional.

Esperamos que esta acción oficial, llevada ya con acierto dentro de realidades económicas que tienden a establecer la alianza del productor con el vendedor de carbones, dará resultados más importantes cada día, los cuales han de repercutir muy favorablemente en nuestro negocio carbonero afianzando la marcha muy satisfactoria que, a pesar de una producción restringida, hemos conseguido en este ejercicio.

La situación del mercado siderúrgico fué en términos generales buena, mas por el volumen de suministros logrados que por los precios.

Con ese mayor volumen hemos podido comprobar prácticamente el progresivo aumento de la capacidad productiva de nuestra fábrica procurado con reformas en los medios y en los modos de producir que han dado lugar, al reducir el costo de fabricación, a un mayor margen, a cuyo favor nos ha sido posible ensanchar el mercado consumidor de nuestros laminados, fundiciones y demás productos.

Los hechos han confirmado, como estaba previsto, que podíamos aspirar a una mayor participación en el abastecimiento del mercado nacional por ofrecer ancho campo a esta expansión la actividad de consumo que juzgábamos se produciría durante el período de intensa construcción y renovación de materiales férreos que se desarrollaba al comenzar el ejercicio.

La nota culminante del mercado siderúrgico fué la abundancia de pedidos, que no llevo consigo, sin embargo, la elevación de los precios, mantenidos en todo momento por bajo de los que deberían corresponder a una demanda siempre activa. Pero esto ha procurado a la fábrica marcha desembarazada, regular y constante, cuyo beneficioso influjo se aprecia en los buenos resultados obtenidos.

Señalamos con satisfacción que éstos responden al fin perseguido con el plan de organización comercial propio que hubimos de establecer al comenzar el ejercicio.

En el mercado nacional de artículos de cobre y sus aleaciones persisten las circunstancias de ruda competencia que señalábamos ya en la memoria del ejercicio anterior, agravadas por el alza constante del metal, que, iniciada al empezar el ejercicio, fué en progresión creciente, casi sin fluctuaciones, hasta alcanzar, ya dentro del año en curso, los más altos precios conocidos, aun en la época de la guerra mundial.

La nota saliente de nuestro mercado fué el desequilibrio entre los precios de venta de los artículos que produce nuestra fábrica y los del metal con que se fabricaron, efecto del predominio constante de la competencia más extrema entre los diversos productores, cuyas cotizaciones se hacían para lograr pedidos a todo trance sin seguir de cerca las variaciones de precio de la materia prima y aun en desacuerdo con ellas, siguiendo curso en baja cuando aquéllas lo seguían en alza.

Estas condiciones anormales, que llevan consigo el desorden y cuyos efectos alcanzan a todos, no pueden subsistir como definitivas, ante bien, juzgándolas a la luz de las leyes que rigen las economías todas y de las enseñanzas que la historia de las luchas económicas nos han dejado, creemos que son transitorias y, aún más, que han de conducir a instaurar la normalidad de mercado que la producción nacional de estos metales necesita para su progresivo desarrollo.

Claro es que estas circunstancias adversas no han permitido que obtuviéramos el beneficio que esperábamos obtener en la sección de metales durante el ejercicio que comentamos; pero han dado ocasión a que se cumpliera el plan trazado en años anteriores para la transformación del trabajo en la fábrica con miras al abastecimiento del comercio e industria particular, lo que se ha conseguido plenamente en condiciones muy favorables.

### MINAS DE CARBÓN

La producción de carbón bruto experimentó, con respecto a la del año anterior, una baja de 51.626 toneladas deliberadamente causada para acomodar aquélla a la reducida demanda del consumo que se preveía y facilitar la salida del tonelaje en existencia al comenzar el ejercicio.

Se registraron, sin embargo, durante este año, en momentos en que la salida del combustible lo permitía, las más altas producciones mensuales que hasta ahora se habían conseguido.

A pesar de la menor cantidad producida y de haber amortizado gastos de importancia en obras y preparaciones, se ha obtenido una baja de costo considerable y de gran significación por el hecho de haberla logrado principalmente en los gastos generales y diversos que en gran parte son fijos cualquiera que sea la producción.

De carbón lavado se han obtenido 140.454 toneladas, cifra que representa una disminución de 20.427 toneladas respecto de la del ejercicio anterior.

Esta diferencia debería ser, por razón del menor tonelaje bruto lavado, de 40.662 toneladas, lo cual acusa una recuperación de 20.235 toneladas debida al mejor rendimiento del lavado, superior en más de 8 por 100 al precedente, habiendo aumentado, además, la proporción de granos.

La inversión en obras nuevas y preparaciones fué sólo de 69.414,25 pesetas, principalmente en preparación del grupo Pontones, que en este año hemos de activar, puente

del ferrocarril minero sobre el río Aller y ampliación de cargaderos en Reicastro. Este capítulo se ha reducido notablemente por haber llevado al costo gran parte de las inversiones que venían figurando en él, lo cual da más solidez a los favorables resultados obtenidos en la explotación.

#### FÁBRICA SIDERÚRGICA

La producción del ejercicio ha superado a la del año precedente, que fué la mayor registrada, alcanzando la cifra de 32.008 toneladas de lingote de acero.

Esperamos que el aumento siga esta misma progresión hasta alcanzar las 40.000 toneladas durante el corriente año.

Como consecuencia de esta mayor producción de acero, los talleres de laminación trabajaron con más intensidad, habiendo ampliado la fabricación de vigas a los perfiles de construcción más corrientes, hasta el de 22 centímetros, lo que nos permitió elevar considerablemente la producción del tren grande con ventaja del precio de costo.

En los trenes de hierros comerciales se ha llegado a producir el doble que en el año anterior. Sólo en el tren de machine y en la trefilería y puntas, cuyos pedidos recibimos del Sindicato, se mantuvo la producción al nivel de otros años.

Aunque, como hemos consignado, los precios de venta fueron más bajos que los del año precedente, alcanzamos la cifra de 16.029.238,34 pesetas, superior en 1.545.870,15 pesetas a la del ejercicio anterior, aumento que ha servido para compensar con creces aquella baja.

En obras e instalaciones se ha invertido la suma de 279.877,55 pesetas, empleadas en la construcción de un horno de recalentar empujador y puentes de maniobra en el tren grande, dos hornos de recalentar con mecheros de carbón pulverizado para los trenes de comerciales y machine, varias máquinas de acabado de perfiles y pulverizadores-resolutores en sustitución de los simples pulverizadores que alimentaban de carbón los hornos de recalentar.

Estimamos indispensable atender a todas las reformas que nos procuren ventajas económicas, y por eso tenemos en ejecución las de laminación mecánica en el tren grande, máquinas cargadoras de los hornos de acero, enfriador de hierros comerciales e instalación de nuevo motor en el tren de machine.

#### FÁBRICA DE METALES

El tonelaje vendido ha seguido en el mismo grado la progresión de crecimiento iniciada en el año 1927 con relación al año 1926, en que el brusco descenso de los pedidos militares hab a rebajado la cifra considerablemente. En este aspecto se va realizando con paso firme el propósito importante de trabajar para el comercio y la industria particular, y lo que esto representa queda bien patente si se tiene en cuenta que el total suministro a la industria militar no llega al 5 por 100 del tonelaje vendido.

El importe de las ventas, aunque superior al del ejercicio último, no ha sufrido un aumento proporcionado al que experimentó el tonelaje por haber vendido a un precio medio global muy inferior al de aquel año.

Las causas quedan explicadas en las consideraciones generales que hemos expuesto al tratar de la situación singular del mercado en este ejercicio; pero la fabricación se ha mejorado, y por el lado del costo estamos en condiciones de obtener mayores ventajas que en años precedentes.

Solamente se han invertido 23.385,30 pesetas en obras nuevas, habiéndonos limitado en este año a perfeccionar el trabajo con una mejor utilización de los elementos de que

disponemos procurando que fueran solamente a este capítulo los gastos que merecieran un verdadero concepto de reforma esencial. En esta forma, con los elementos de que ya disponíamos, hemos hecho el montaje de un nuevo banco de trefilar y hemos electrificado el tren de chapa comercial. Terminado el estudio para electrificar el taller de laminación y contratado el nuevo material, comenzaremos en breve esa indispensable reforma, de la que esperamos obtener nuevas ventajas.

La producción de la Cerámica anexa a la fábrica ha sido más del doble de la del año anterior, y nos proponemos intensificarla, durante el actual ejercicio, para aumentar los beneficios que en la fabricación de ladrillos refractarios vamos obteniendo en más alto grado cada año.

Con cargo a la Cerámica, se han invertido 16.753,65 pesetas en modificar el horno continuo de cochura de ladrillos en forma que su rendimiento ha mejorado notablemente, y hemos podido prescindir de los antiguos y antieconómicos hornos de cúpula ya derribados.

Contribuye esta Sección de Cerámica a la mejora de los resultados económicos obtenidos en la Fábrica y en estas circunstancias de competencia entre los fabricantes de metales merece que la dediquemos especial atención, como venimos haciendo, por la muy estimable cooperación económica que aporta.

#### FÁBRICA DE TORNILLOS DE VENTANIELLES

Como ya anunciábamos en la memoria del ejercicio anterior, se imponía una reforma radical en esta fábrica y en el mes de Abril del pasado año acordamos paralizarla para reanudar oportunamente el trabajo con una total renovación de las máquinas que nos permitirá obtener los mismos productos a un costo mucho más reducido. Pero no debemos anticipar la reapertura de este establecimiento al momento oportuno que nos señale la situación del mercado de tornillos en España y esperamos que ese momento llegue.

El balance que publicamos a continuación confirma plenamente las esperanzas que al daros cuenta de los resultados del ejercicio anterior poníamos en los de éste, mucho mejores que los de aquél como podéis comprobar con un examen comparativo. Sin las circunstancias adversas y anormales en que se hicieron las ventas de los productos de la fábrica de Lugones los resultados hubieran sido todavía mejores.

No sólo por el aumento de los beneficios, sino también por la rebaja que en el pasivo se advierte en la partida de «Bancos y otras cuentas» podemos afirmar que nos sentimos satisfechos de los resultados que se han conseguido en este ejercicio, aunque el propósito de llegar a una marcha regular bien estabilizada y segura nos aconseja la distribución de beneficios que sometemos a vuestra aprobación en las siguientes propuestas:

- 1.º Aprobación de la presente memoria y de las cuentas del ejercicio y balance cerrados en 31 de Diciembre de 1928.
- 2.º Destino de los beneficios a la amortización de diversas cuentas.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO		Pesetas.
Inmovilizado:		
Terrenos, obras e instalaciones y propiedades.....	32.715.561,53	
Mobiliario, útiles, herramientas y material móvil de transporte.....	5.584.156,13	
		<b>38.299.717,66</b>

Realizable:		
Acopios y productos.....	5.893.005,19	
Productos en curso de fabricación.....	197.698,69	
Participaciones en otras empresas.....	2.870.756,00	
Depósitos en garantía.....	32.094,23	
		<b>8.783.554,11</b>
Disponible:		
Cajas y Bancos.....	78.783,54	
Efectos a cobrar.....	258.291,36	
Cuentas corrientes.....	3.984.045,72	
		<b>4.321.120,62</b>
A amortizar a plazos:		
Gastos de emisión y primas de reembolso de obligaciones.....	1.335.280,98	
Investigaciones y ensayos industriales.....	263.616,12	
Trabajos de preparación y reconstrucción.....	650.213,58	
		<b>2.249.110,68</b>
A amortizar en el ejercicio:		
Intereses, descuentos y servicio de obligaciones.....	1.433.713,67	
		<b>55.087.216,74</b>
PASIVO		
Obligaciones con nosotros mismos:		
Capital.....	20.000.000,00	
Inmovilizaciones amortizadas.....	5.877.715,13	
Fondo de reserva.....	4.649.566,45	
		<b>30.027.281,58</b>
Obligaciones con otros:		
Bancos y otras cuentas.....	9.520.964,47	
Obligaciones.....	8.545.000,00	
Obligaciones amortizadas.....	80.000,00	
Acciones y dividendos no cobrados.....	4.182,90	
Efectos a pagar.....	843.362,36	
Devengos a pagar.....	566.415,94	
Varias cuentas.....	363.220,28	
Acreeedores.....	2.603.177,97	
		<b>22.526.323,92</b>
Pérdidas y Ganancias:		
Beneficios del ejercicio.....	2.533.611,24	
		<b>55.087.216,74</b>

## Sección oficial.

### DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

#### Concurso público para la ejecución de un sondeo para investigar la naturaleza de los terrenos que constituyen la solera y taludes del Estrecho de Gibraltar.

En virtud de lo que dispone el Real decreto núm. 1.470 de 14 del corriente (*Gaceta* del 12), en la *Gaceta* del 18 de Junio de 1929 se inserta el pliego de condiciones aprobado por Real orden fecha 13 de Junio para contratar mediante concurso público la ejecución de un sondeo que investigue la naturaleza de los terrenos que constituyen la solera y taludes del canal del Estrecho de Gibraltar, en la región donde se proyecta el túnel submarino y ponga de manifiesto las corrientes acuíferas que puedan existir en dichas formaciones geológicas, habiéndose fijado el punto de emplazamiento de dicho sondeo 20 metros al Sur del poste kilométrico núm. 68, de la carretera de San Fernando a Algeciras, en el paraje Torre de la Peña, del término de Tarifa (Cádiz).

Pueden concurrir libremente a este concurso particulares o entidades nacionales o extranjeras, debiendo acompa-

ñar a la proposición quien alegue alguna representación la prueba documental necesaria de dicha condición jurídica.

A las doce del día 16 de Julio próximo, y en el despacho del ilustrísimo señor director general de Minas y Combustibles, se procederá en público a la apertura y lectura en alta voz de los pliegos presentados y de los documentos que a ellos acompañen, ante una Junta presidida por dicho señor director general o persona en quien delegue, de la que formarán parte el director del Instituto Geológico y Minero de España, el jefe del Negociado de Investigaciones mineras anejo a dicho Instituto, el delegado en este Ministerio del Tribunal Supremo de la Hacienda pública y un señor abogado del Estado, adscrito a la Asesoría jurídica, asistiendo un notario, que designará el ilustre Colegio de esta Corte para dar fe del acto.

#### PERSONAL

Vacante en el Distrito minero de Almería una plaza de ingeniero subalterno, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 28 de Mayo próximo pasado.

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie, por segunda vez, su provisión entre ingenieros subalternos en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en el art. 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre del año 1927.

Madrid, 8 de Junio de 1929. — El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 16 de Junio de 1929.)

Vacante en el Distrito minero de Oviedo una plaza de ingeniero subalterno, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 28 de Mayo próximo pasado,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros subalternos en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en el art. 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Madrid, 11 de Junio de 1929. — El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 17 de Junio de 1929.)

Vacante una plaza de ingeniero subalterno en el Distrito minero de Badajoz,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado tercero de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13).

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán, mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 12 de Junio de 1929. — El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 16 de Junio de 1929.)

Vacante una plaza de ayudante en el Distrito minero de Almería,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre Ayudantes pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13.)

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 12 de Junio de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 17 de Junio de 1929.)

## Variedades.

**Nuevo método de determinación colorimétrica de los nitratos en las tierras y aguas.**—Mr. Luigi Umberto de Nardo ha ideado un nuevo método para la determinación de los nitratos empleando el ácido pirogalolsulfónico. Este reactivo se prepara disolviendo 5 gramos de pirogalol en 10 cm.<sup>3</sup> de ácido sulfúrico concentrado, calentando unos minutos a 80 o 90° hasta la formación y cristalización del ácido, que se disuelve en 200 cm.<sup>3</sup> de agua.

Se prepara también una disolución acuosa de pirogalol al 2,5 por 100, que se conserva inalterable por la adición de 0,100 gramos de bisulfato sódico por cada 100 cm.<sup>3</sup> de disolución.

El ácido pirogalolsulfónico es un reactivo muy sensible a los nitratos; en presencia de ácido sulfúrico concentrado, y después de una hora de utilizado, da una ligera coloración rosa, aun con 0,0005 miligramos de nitrato de potasio. Para cantidades crecientes, las coloraciones pasan del rojo pardo al verde oliva con formación de un ligero precipitado ne-

gro. El pirogalol, mucho menos sensible, se utiliza cuando el ensayo precedente da coloraciones demasiado intensas. Los dos reactivos son igualmente sensibles a los ácidos nítrico y nítrico.

Para la determinación de los nitratos en las tierras, se procede de la manera siguiente: se agitan durante una hora 100 gramos de la muestra con 200 de agua destilada; se filtra y se toman 80 cm.<sup>3</sup> del líquido filtrado, que se introducen en un balón aforado de 100 cm.<sup>3</sup> Se trata este líquido con 2 o 3 cm.<sup>3</sup> de una disolución saturada de barita; se calienta a ebullición, y después de aposado el precipitado, se añade 1 cm.<sup>3</sup> de subacetato de plomo al 50 por 100. Dos o tres minutos después se elimina el exceso de barita y de plomo con una cantidad suficiente de una disolución saturada de sulfato de sosa (5 cm.<sup>3</sup>, próximamente). Después de fría se completa hasta 100 cm.<sup>3</sup>, se agita y filtra. Se toman 10 cm.<sup>3</sup>, que corresponden a 4 gramos de tierra, y se ponen en una cápsula de porcelana de 50 cm.<sup>3</sup> de capacidad. Si los nitritos están en cantidad superior a 0,1 miligramo de N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> por kilogramo de tierra, deben ser eliminados, para lo cual se añade una gota de urea en solución concentrada y 1 cm.<sup>3</sup> de ácido sulfúrico. Al cabo de diez minutos, no solamente no se encuentran nitritos, sino que estos últimos no se transforman, ni parcialmente, en nitratos.

Para determinar cantidades de 0,0005 a 0,2 miligramos de nitrato de potasio en los 10 cm.<sup>3</sup> de la disolución (es decir, de 0,125 a 50 miligramos de nitrato potásico por kilogramo de tierra), se adicionan 0,5 cm.<sup>3</sup> de la disolución de ácido pirogalolsulfónico al 2,5 por 100, y después se le añaden 20 cm.<sup>3</sup> de ácido sulfúrico concentrado. Al cabo de una

hora, se compara la coloración obtenida con las suministradas, en las mismas condiciones, por las soluciones tipo de nitrato sódico.

Para la determinación en las aguas se procede de una manera análoga.

**Exportaciones del Kohlsyndikat.**—A continuación reproducimos un cuadro con las exportaciones del Kohlsyndikat, hulla y coke, en 1927 y en 1928, que da una idea de su posición en los mercados mundiales (viene expresado en miles de toneladas):

	HULLA		COKE	
	1927	1928	1927	1928
Europa .....	18.641	18.479	6.851	6.751
Asia .....	119	64	6	4
África .....	677	573	29	21
América .....	234	316	77	57
Oceanía .....		3	5	4
Repatriaciones.....	4.372	1.241	19	28
TOTAL.....	24.044	20.779	6.988	6.866

**Importancia de los constituyentes inorgánicos del carbón en la técnica de la combustión.**—Bajo este título, M. Baum publica en el *Glückauf* del 29 de Diciembre un estudio sobre la composición de las cenizas y su fusibilidad. Después de indicar los constituyentes de ellas, recuerda las comprobaciones que han sido hechas sobre su influencia en la coquización, la reductibilidad del cok obtenido, su solidez, combustibilidad, etc.

La acción de las cenizas sobre la combustión está determinada, sobre todo, por su mayor o menor fusibilidad. El estudio de los diagramas triangulares: sílice - alúmina - bases (CaO, MgO, etc.), demuestra que el punto de fusión de las cenizas de la hulla es más bajo cuando la ley en bases se eleva y la alúmina disminuye. M. Baum expone un procedimiento para la determinación exacta del punto de ablandamiento de las cenizas, con dispositivo, que registra sus variaciones en función de la temperatura.

El proceso de la escoriación de las cenizas en el lecho del combustible, en particular en el caso de ser ricas en óxido de hierro, será el siguiente: la ceniza se empieza a fundir en la zona de reducción, donde reina la atmósfera favorable a la formación de un silicato de hierro de bajo punto de fusión. La ceniza pastosa, descendiendo hacia la parrilla, entra entonces en la zona de oxidación y, a pesar de la temperatura más elevada que allí hay, se produce una solidificación lenta. El protóxido de hierro pasa a Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, tendiendo a separarse de la masa, en la cual él se encuentra, por así decir, en disolución.

Solamente, cuando la temperatura de la zona de combustión es todavía más elevada que la del punto de fusión de las cenizas, éstas pueden quedar líquidas y caer gota a gota a través de las parrillas. Esta opinión se ve confirmada por la observación de las escorias, que tienen, por una parte, el color verde negruzco del silicato de hierro y, por otra, el rojizo del Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> que se ha aislado de la masa.

**Horno para la tostación de minerales de hierro con calefacción por gas.**—M. Halbig describe en la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* del 12 un horno para la tostación de los minerales de hierro, cuya calefacción se efectúa aprovechando los gases de los altos hornos o de los hornos de cok o de los gasógenos.

Este horno está dividido en varios departamentos, dispuestos en dos series paralelas. El horno tiene una altura relativamente pequeña, el gas a presión y el aire pueden atravesar fácilmente la capa de mineral, de manera que éste se tuesta de un modo casi perfecto.

Cada departamento del horno puede proporcionar cada veinticuatro horas 10 toneladas de mineral tostado, de manera que la producción anual de un horno de ocho departamentos sería de 24.000 toneladas de mineral y el consumo de combustible se elevaría a 800 toneladas de hulla, de 6.500 calorías.

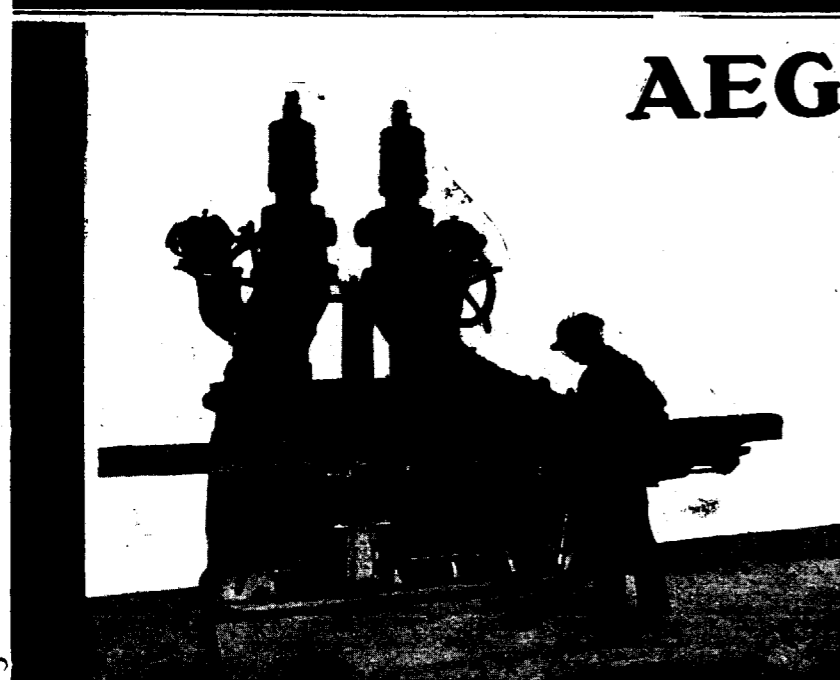
Los departamentos pueden calentarse los unos con independencia de los otros; se puede, por lo tanto, dejar fuera de servicio uno o dos departamentos, continuando en los demás el tratamiento del mineral, lo que supone una flexibilidad de funcionamiento mucho mayor que en el caso de los hornos altos.

**La explotabilidad de las capas de carbón.**—Las circunstancias económicas actuales, competencias extranjeras, aumento de tarifas de transportes, etc., ponen a cada instante a discusión la cuestión de la explotabilidad de los yacimientos en general, y en particular la de tales o cuales capas de carbón de un mismo yacimiento. Es evidentemente imposible dar al problema una solución aplicable a cada caso particular y debemos limitarnos a estudiar la influencia de cada una de las variables que intervienen en cada caso. Esto es lo que ha hecho M. Etegemann en el *Glückauf* del 12 de Enero último.

Examina sucesivamente la influencia de cada una de las características de una capa de carbón:

1.° Potencia de la capa: tiene influencia, principalmente, sobre el rendimiento del obrero. En 1927, por ejemplo, ha

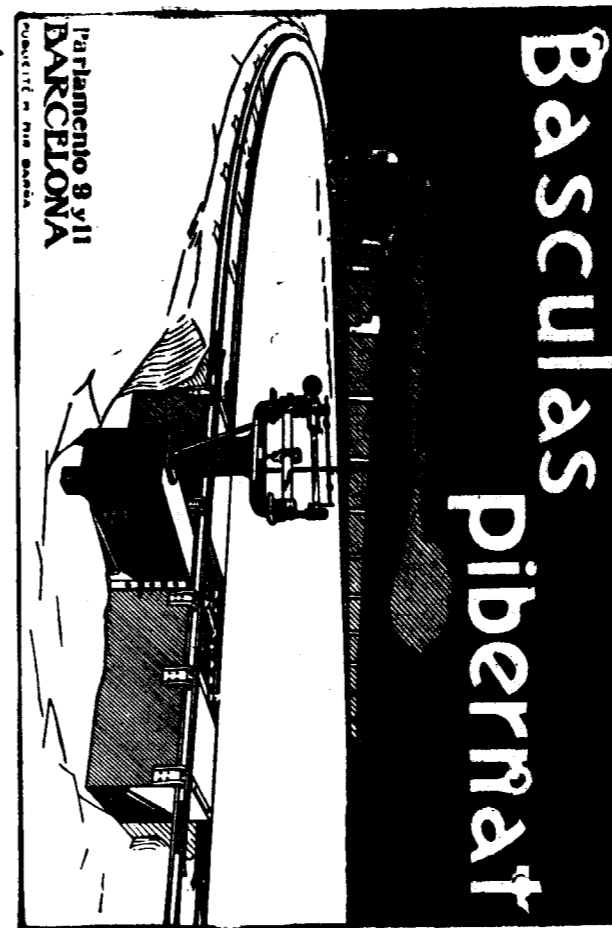
## SOLDADURA ELÉCTRICA



# AEG

**A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO**

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**  
Suministrada  
a la **COMPañÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**-Valladolid,  
para soldar topes, bieles, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>



# Basculas Pibernat

Parlamento 8 y 11  
BARCELONA  
Fabricadas en sus fábricas

sido de 8.148 kilogramos en las capas potentes de Alta Silecia, de 2.450 kilogramos en el Rhur y de 1.857 kilogramos, solamente, en la cuenca de Aix la Chapelle. Por otra parte, en una mina rhenana los gastos de arranque por tonelada han sido de ocho marcos en las capas estrechas (40 a 50 centímetros), de seis marcos en las capas medias (70 centímetros), y de cuatro marcos en las capas potentes (1,20 a 1,50 centímetros), siendo los rendimientos respectivos de 1, 1,5 y 2 toneladas;

2.º Composición de la capa: influye en el grado de pureza del carbón extraído. Los gastos de arranque están menos influenciados por ello que los de extracción y lavado. La composición de la capa influye, por otra parte, muy particularmente, sobre el relleno;

3.º Calidad de los hastiales: la del techo influye marcadamente sobre la explotabilidad, facilitando más o menos el arranque y haciendo necesario un entibado de mayor o menor consideración. El muro influye igualmente y puede, en algunas ocasiones, originar graves dificultades;

4.º Inclinación de la capa: según que esté horizontal o inclinada con pendiente más o menos pronunciada y según su regularidad;

5.º Facilidad de arranque del carbón. En lo que concierne a la dureza, las capas se comportan de maneras extraordinariamente diferentes. El empleo cada vez más extendido de los martillos picadores y, sobre todo, de las rozadoras, permite, hoy día, prescindir casi completamente del explosivo en los carbones duros. El porcentaje de los gruesos, particularmente con el empleo de las rozadoras, se aumenta de esta manera considerablemente;

6.º En fin, hay que tener en cuenta otras particularidades de las capas, tales como los desprendimientos de grisú o de ácido carbónico, afluencia de agua, etc.

**Peñarroya.**—Esta Sociedad va a explotar en los Bajos Pirineos el salto de Saint Cricq, cuya concesión ha obtenido. Ha instalado ya la fábrica hidroeléctrica de Saint-Lary, cuya producción ha pasado de 32 a 39 millones de kilovatios-hora en 1928. Esas fuerzas eléctricas se destinan a alimentar la fábrica que piensa construir en Bayona para la producción electrolítica del zinc, cuya autorización espera obtener pronto. Entretanto, se dedica a perfeccionar los procedimientos del tratamiento electrolítico del zinc, en la fábrica de Cro tone, filial italiana de Pertulosa, de acuerdo con la Compañía Anaconda, poseedora de las patentes.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Minas documentadas.** Procuo compradores inmediatos. — POZO, Alvarez Castro, 13. — MADRID.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre no experimenta grandes fluctuaciones y cierra casi a los mismos tipos que la semana

anterior. En América, las cotizaciones de la National Metal Exchange muestran una marcada tendencia a aproximarse a las de los productores. Aunque la industria americana, a pesar de la época del año en que nos encontramos, se desenvuelve con toda actividad, se observa alguna disminución en la fabricación de automóviles, industria que, como sabemos, absorbe gran parte de la producción del cobre. Parece confirmarse la noticia de que los productores van a restringir la producción.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 75.15 a £ 75.17.6 al contado y de £ 74.12.6 a £ 74.15 a tres meses. Las clases refinadas han variado muy poco en sus cotizaciones, haciéndose el *best selected* de £ 77.15 a £ 79; el electrolítico, de £ 84.5 a £ 84.10; las barras para alambre, a £ 84.15, y las chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El tono animado del mercado durante la última semana persiste en la primera parte de la actual, pero después decae, haciéndose pocos negocios. En los Estados Unidos ha habido poca actividad, y únicamente se han hecho operaciones con Batavia.

En Londres se cotiza de £ 197.15 a £ 197.17.6 al contado y de £ 200.17.6 a £ 201 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado ha estado más bien pesado. La demanda de los consumidores ha sido muy pequeña, mientras que los arribos han sido buenos. En América el precio permanece invariable, a 7 c., para el Trust y segundas manos. La importación de plomo en la Gran Bretaña durante el mes de Mayo ha sido de 26.483 toneladas, contra 25.415 en el mes de Abril.

En Londres cierra a £ 23.12.6 al contado y a £ 23.11.8 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 23.11.3 al contado y de £ 23.10.9 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado ha estado encalmado, y aunque los galvanizadores no han hecho muchos pedidos, la exportación de chapas galvanizadas durante el mes de Mayo ha experimentado un enorme incremento con respecto al mes de Abril.

En América la cotización experimenta un alza de 10 puntos, haciéndose a 7 c.

En Londres cierra a £ 26.3.9 al contado y a £ 26.1.3 a tres meses. Los precios medios de la semana fueron de £ 26.4.15 al contado y de £ 26.1.7 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata ha mejorado ligeramente, cotizándose a 24 <sup>7</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 24 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> a dos meses. Esta mejora se atribuye al desarrollo de los sucesos en China y al avance de las fuerzas de los Soviets en la Manchuria.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régula, inglés, £ 50 por tonelada, según calidad. Chino, £ 38. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100, de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.3 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—De £ 7.10 a £ 8 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.2.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., de 14 a 14 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 42 s. 6 d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 30 s. a 32 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 32 s. 6 d. a 34 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 s. 11 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 9 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 <sup>1</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

### Últimos precios de Londres

Telegrama (18 de Junio), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 74.15.0
— Electrolítico	88.15.0
— Best selected	77.10.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado	202.0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	201.5.0
— — — — — barras	203.5.0
Plomo español	28.17.6
Plata (Cotización por onza)	pen. 24 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Sulfato de cobre	£ 29.1.0
Régula de antimonio, en panes	59.0.0
Aluminio en lingotillos dentados	95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22.5.0

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 á 48
Flejes, id., id.	De 56 á 66
Angulos y T.	De 43 á 47
Cortadillos para clavo	De 48 á 52
Idem para herraje	De 53 á 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros	41
Idem de 180 á 240 id.	41
Idem de 250 á 320 id.	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	43
Idem id., de 180 á 240 id.	45
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> y más milímetros	De 45 á 51
Idem de 3 á 5 milímetros	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 X 6 milímetros y más	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8



**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

No se ha modificado en nada la situación minera. Siguen las minas en pleno trabajo, exportando cuanto se produce y en pleno equilibrio la producción, el transporte y el embarque.

La opinión está expectante en cuanto al resultado de las deliberaciones del Consejo del Combustible en relación al aumento de salarios solicitado, esperándose que por las empresas ferroviarias, ahora muy favorecidas por el aumento de tonelaje transportado, se haga una rebaja de tarifas para la hulla, que pueda convertirse en mejora de haberes.

El aumento de embarques de los cinco meses primeros del año en curso con relación al anterior es de algo más de 240.000 toneladas, en junto, para todo Asturias. Por los puertos de San Esteban y Gijón se embarcaron las cantidades que siguen, en toneladas, en los meses de Enero a Mayo inclusivos:

AÑOS	PUERTOS	
	Gijón.	San Esteban.
1924.....	581.585	226.022
1925.....	511.750	271.542
1926.....	558.339	289.620
1927.....	357.337	300.660
1928.....	616.165	230.576
1929.....	791.922	397.410

Aumentó bastante la cantidad de buques al turno, así como el tonelaje, en la última quincena. Se hallan surtos en las dársenas los que se detallan a continuación:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	13	47.440
Menores de 1.000 toneladas....	17	6.760
Veleros.....	18	2.575
<b>Sumas.....</b>	<b>48</b>	<b>56.775</b>

Los turnos están alrededor de diez a doce días, según los cargaderos.

Han bajado los fletes para casi toda España, excepto Barcelona. Se han cerrado operaciones a los precios siguientes, en toneladas:

Gijón-Santander.....	9,50	pesetas.
Gijón Bilbao.....	10,50	—
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	11 a 12	—
Gijón-Ferrol.....	9,50	—
Gijón-Coruña.....	10	—
Gijón-Vigo.....	12,50	—
Gijón-Huelva Cádiz.....	14	—
Gijón-Sevilla.....	14,50	—
Gijón-Valencia.....	15	—
Gijón-Barcelona.....	16,59 a 17	—

Continúan sostenidos los precios para el mercado libre, con gran demanda de cribados y galletas, de cuyas clases no hay más que las existencias al día. Los abastecimientos libres para pesqueros, en cribados, han llegado al precio de las mismas 51,50 que en el precio obligado. La cotización general es como sigue:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
<b>PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)</b>		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
<b>PARA INDUSTRIAS LIBRES:</b>		
Cribados.....	50 a 52	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	}
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	}
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva** —Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... ..	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes... ..	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Fisuramiento geométrico de una formación de pizarras en la provincia de Barcelona.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: Producción de las minas alsacianas de potasa.—Las instalaciones recientes de hornos de cok en el Rhur.—La Foot-hill Copper Belt de California, considerada como fuente de minerales de zinc.—La potasa del Mar Muerto.—Las exportaciones mineras de Madagascar en 1928.—Destilación de los lignitos del Gard.—Potencia económica de los Estados Unidos.—Personal.—Bibliografía.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

### Sección científico-industrial.

#### FISURAMIENTO GEOMÉTRICO DE UNA FORMACIÓN DE PIZARRAS EN LA PROVINCIA DE BARCELONA

El extenso llano comprendido entre las desembocaduras del río Besós al Este y la del Llobregat al Oeste y las orillas del mar por el Sur, espacio que ocupa hoy en gran parte la ciudad de Barcelona, queda asimismo limitado, por su parte Norte, por la elevada barrera que constituye la sierra paleozoica del Tibidabo y Vallvidrera, cuya dirección general corre próximamente de N. E. a S. O., y cuyo punto culminante alcanza la cota de 531 metros sobre el nivel del mar, a pesar de su proximidad al mismo.

Dejando aparte el entrar en muchos detalles que nos llevarían muy allá y de los cuales se han ocupado y descrito diversos geólogos, puede decirse, en términos generales, que este macizo está constituido casi exclusivamente por pizarras más o menos metamorfoseadas por una importante erupción granítica sobre la cual se apoya, y, accesoriamente, por otras de menor importancia y a manera de bolsadas, de pegmatita gráfica, anfibolitas, dioritas, etc. Muy comúnmente las pizarras se presentan satinadas y moteadas con estaurótida y otros elementos análogos con la facies tan particular del terreno cámbrico.

En lo referente a la génesis y estructura actual de la sierra, me referiré a las consideraciones y conclusiones que de la misma, y en las notas y memorias publicadas, consignan los reputados geólogos Dr. Almera y Dr. Font y Sagué, que tan a fondo se han ocupado de ello.

Según el primero de los citados autores, la dinámica de su forma actual, que es el resultado de movimientos posteriores a la era paleozoica, obedece principalmente a la existencia en un principio de un anticlinal en su extremo Este y un sinclinal en el interior u Oeste, que corresponde a lo que hoy constituye el valle del río Llobregat.

Del primer pliegue resultó después una falla costanera, que fué más adelante rellenada por el granito, sucediéndose con posterioridad, especialmente en la era terciaria, una serie de trastornos que iban modificando la formación primitiva. Finalmente, antes de terminar el período pliocénico, sobrevino un movi-

miento de balsa en el que entró principalmente en juego el pliegue del Llobregat, y por efecto del cual subió de nuevo el nivel de la sierra.

El resultado final de todos estos trastornos es la disposición actual de la cordillera del Tibidabo y Vallvidrera, en la que hoy día las aguas por su parte S. O. afluyen hacia el antiguo sinclinal y forman el cauce del río Llobregat, y las del lado Norte han determinado el del Besós, abriéndose para ello paso en Moncada.

En la parte alta, y en especial en la vertiente septentrional, es donde se presenta más potente y caracterizada la formación de pizarras satinadas, de las que vamos a ocuparnos, y en las que los movimientos orogénicos y las erupciones han alterado y metamorfoseado la posición y estructura de los primitivos sedimentos arcillosos, tal cual hoy los vemos.

Tan importante ha sido la acción de estos agentes que, conforme indicaba ya el Dr. Almera y confirma asimismo el Dr. Font y Sagué, hoy se hace muy difícil separar las piladas correspondientes a las distintas series, por pasarse insensiblemente de una a otra.

La formación de pizarras de que se trata, según el último de los citados geólogos, contiene cuatro niveles que, de abajo a arriba, son:

- 1.º Pizarras micomacíferas con chistolita.
- 2.º Pizarras diabásicas, augíticas, anfibólicas y anfibolitas.
- 3.º Pizarras macíferas con chistolita, estaurótida y granates.
- 4.º Pizarras satinadas de colores variados.

El eminente e infatigable geólogo Dr. D. Mariano Faura y Sanz, en su extensa y notable *Síntesis estratigráfica de los terrenos primarios de Cataluña*, publicada en el año 1913, ha contribuido en no pequeña parte al estudio de la región que nos ocupa, encontrándose asimismo con algunas dificultades para determinar con toda precisión la edad de las diversas zonas de pizarras que en ellas se presentan, dificultad debida principalmente a la falta absoluta de restos fósiles, que no permite clasificar cronológicamente sus diversos horizontes o niveles que no pueden en muchos puntos deslindarse por los efectos de la metamorfización posterior a su formación que da lugar a un paso insensible de uno a otro.

Al descubrir el corte geológico que se representa en la fig. 1.ª, consigna en términos generales que a continuación del granito de la base, vienen las pizarras macíferas y van gradualmente sucediéndose los estratos, variando los elementos mineralizadores en abundancia, textura, forma y proporción, hasta lo más alto de la montaña, siendo algunas veces cortadas estas pizarras por diques de granulitos, pórfidos, cuarcíferos y pegmatitas.

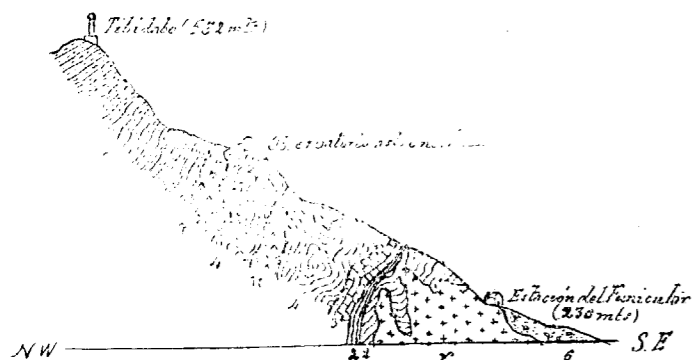
En la página 58 de su notable memoria, al entrar en el estudio del terreno cámbrico, dice textualmente:

«En esta región ha sido sobremano costoso, poder presentar una separación neta y clara, petrográfica y paleontológicamente debido a las extraordinarias influencias geotectónicas que han afectado el suelo de Cataluña transformando los estratos antiguos y cerrando por completo las

escasas huellas de fosilización, las intensas convulsiones huronianas. En estas condiciones bordean los macizos arcillosos y los afloramientos de granito en toda la región catalana, potentes capas de pizarras y granwackas pertenecientes al cámbrico.»

Hechas ya estas ligeras consideraciones para dar

Fig. 1.ª - Corte geológico de la montaña del Tibidabo, según el Dr. Don Mariano Pons y Sureda.



γ Granito = π Porfido cuarífero rojizo = π' Porfido cuarífero, gris verdoso de Bethlém = 1 Pizarras metamorfoseadas = 2 Filadelfia de anfibiola epidotifera = 3 Zona metamórfica granatífera = 4 y 5 Pizarras cimbricas micelíferas = 6 Aluvión cuaternario.

idea del terreno de que se trata y prescindiendo de entrar en más detalles para una clasificación cronológica que en rigor no se hace necesaria para el fin que me propongo, pasaré a exponer el objetivo que motiva principalmente esta nota.

En uno de los niveles de los estratos superiores de la formación, o sea en la potente masa de pizarras que en la fig. 1.ª se ve en la cúspide del Tibidabo y, por lo tanto, en pleno período cámbrico, se presenta un fenómeno de metamorfismo que tuve ocasión de observar hace ya muchos años y que constituye para mí un caso único en el largo ejercicio de mi profesión. Debido a la precipitación con que tuve que proceder en aquél entonces y a una apatía posterior que lamento, ha estado condenado hasta hoy a un olvido y ostracismo que me propongo reparar, después de haberlo reconocido nuevamente y pertrechado de datos más precisos y completos.

En un manchón que los aluviones cuaternarios dejan al descubierto junto al caserío de Vallvidrera, las pizarras cámbricas presentan un fisuramiento geométrico y división prismática de sus lechos, que no puedo resistir a la tentación de darla a conocer describiendo al efecto detalladamente uno de los muchos ejemplares recogidos por mí *in situ*.

El metamorfismo que por todas partes se observa en la sierra que nos ocupa, es siempre de estructura o textura y nunca de composición como ocurre, por el contrario, en la próxima montaña miocénica de Montjuich al S. O. y contigua a las últimas casas de Barcelona por este rumbo y en la que en muchos puntos

aparecen las arcillas alteradas y teñidas con los más vivos y variados colores y los cantos rodados de cuarzo de sus areniscas y conglomerados groseros, transformados en jaspers rojos y calcedonias.

El ejemplar escogido es un prisma, al parecer recto, de base romboidal (fig. 2.ª) de una pizarra eminentemente metamorfoseada, bastante dura y algún tanto satinada y que, conforme se ha indicado ya, debe colocarse en el terreno cámbrico como parecen acusarlo ya su facies y el paraje de su procedencia.

Es de un color gris obscuro y presenta en su superficie un estriado que se aproxima a la dirección de la diagonal mayor del romboide de su base, como se indica en la figura adjunta. Obsérvase asimismo un punteado o moteado, en cuyos puntos falta el satinado, y que muy bien pudiera ser debido a imperceptibles cristales de estaurótida, granates o alguna otra substancia accidental, tan frecuentes en las pizarras de esta formación.

Estudiado detenidamente el terreno, se aprecia perfectamente que la masa pizarrosa está subdividida por dos sistemas de planos de crucero perpendiculares a los lechos de sedimento, y que se cruzan formando ángulos de 108°30' y 76°30', respectivamente, y subdividiendo el conjunto en prismas regulares de base romboidal de dimensiones muy reducidas y análogos al que se representa.

Por efecto del crucero paralelo a las caras menores del prisma, se ha desprendido parcialmente una parte del mismo, quedando, sin embargo, sólidamente adhe-

Fig. 2.ª - Proyección de la base del prisma.

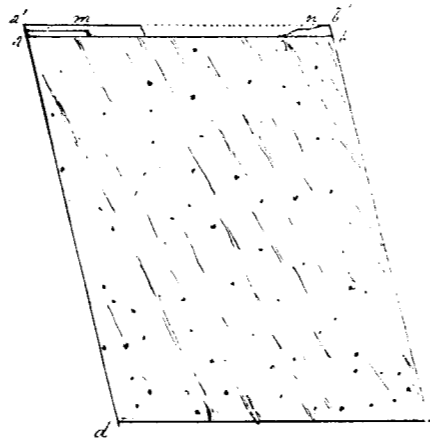
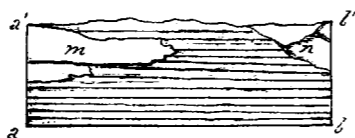


Fig. 3.ª - Proyección de la cara a-b.



ridos los fragmentos m y n (fig. 3.ª), en términos de que si se reconstituye totalmente esta porción, acusa la cara abcd un perfecto romboide, cuyos lados miden 0,0565 metros los a'd y l'c y 0,0415 metros los a'b' y cd.

Resulta, por lo tanto, un poliedro tan perfecto, que

poco tiene que envidiar a los mejores cristales romboidales de espatos de Islandia, a pesar de tratarse de una substancia amorfa, como es la arcilla, y efecto tan sólo de una potente acción metamórfica originada por erupciones posteriores de rocas ígneas al través o en contacto con los sedimentos primitivos, combinados con levantamientos y otros trastornos del terreno en distintas épocas, como ha ocurrido, según se ha dicho, en la sierra del Tibidabo, y que en esta ocasión ha dado por resultado esta curiosa fisuración de las primitivas arcillas en un geométrico cuadrículado.

En la larga práctica de mi carrera he visto pizarras fragmentadas en forma astillosa, y otras en caprichosas y variadas porciones, pero no conozco ningún otro caso de esta índole, y únicamente en los «Elementos de Geologie», de C. H. Contejean (pág. 491), París, 1874, he encontrado una cita de división prismática de unas arcillas recubiertas por el basalto en la meseta de Gergovia en Auvergne, pero dudo mucho que su estructura sea tan perfecta.

Tratándose de una roca amorfa, y de origen sedimentario, no puede por menos que interesar una fisuración tan regular y geométrica, que ni aun los basaltos, roca eruptiva clásica, en lo que a disposición prismática se refiere, llegan nunca a presentarla, pues sus bases son siempre polígonos irregulares y sus caras nunca perfectamente planas.

Ahora bien, si se tiene en cuenta la importante extensión de algunos kilómetros de esta formación de pizarras, apoyada generalmente o en contacto inmediato con el granito y accidentalmente con otras rocas eruptivas cómo se explica que en un solo manchón y en un radio muy reducido, el metamorfismo haya dado origen a esta singular fisuración?

Diffícil se me hace explicarlo categóricamente, pero bien pudiera ser que en el punto indicado por la naturaleza o índole de la roca ígnea o una mayor proximidad a la misma, se hubiera producido un calor mucho más intenso que en el resto de la formación o un enfriamiento más rápido de una masa tal vez pastosa, resultando de ello el fenómeno de que se trata, pudiendo haber intervenido asimismo la presencia del agua u otros agentes de metamorfismo de los que hoy no es cosa tan fácil darse perfecta cuenta. Examinado el terreno, recubierto en muchos sitios por el cuaternario, no he observado la presencia de rocas eruptivas y si tan sólo la existencia de raras e insignificantes vetillas de cuarzo.

Me limito, pues, por mi parte, a consignar el hecho; otros con mayor competencia y con más copiosos y precisos datos, podrían tal vez dilucidarlo satisfactoriamente, por lo que lo dejo en estas líneas esbozado, por si a alguien pudiera interesarle.

FRANCISCO SAMSÓ  
Ingeniero de Minas.

NOTA. Escritas estas líneas me entero por la prensa local, de que el profesor de Geología de la Universidad de Barcelona D. Maximino San Miguel de la Cámara, en una de las últimas sesiones de la Academia de Ciencias, leyó su trabajo de turno sobre las pizarras de

la zona metamórfica del Tibidabo que estudia petrográfica y geológicamente, llegando a conclusiones respecto a su origen y edad, y modificando las ideas que acerca de ellas se tenían respecto a su procedencia y naturaleza antes de transformarse en las actuales pizarras cristalinas. No conozco el texto que tal vez dilucide para lo sucesivo tan nebulosa y debatida cuestión.

PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

(Continuación.)

III

RELACION ENTRE LA DENSIDAD Y LA PROPORCIÓN DE CENIZAS DE LOS CARBONES.—Aun cuando no se presta de ordinario la menor atención al estudio de esta relación, queremos hacer resaltar la importancia de la misma, ya que, si prescindimos de la concentración del carbón por flotación, puede afirmarse, sin exageración, que cualquiera que sea el método de preparación empleado, éste se apoya más o menos directamente en el valor de dicha relación.

Y, efectivamente, el objeto de toda preparación mecánica del carbón, es obtener un producto cuya proporción de cenizas esté comprendida entre ciertos límites, es decir, que tenga una densidad determinada. Y cuanto más constante sea la relación entre la densidad y la proporción de cenizas, más se aproximará el producto obtenido al porcentaje de cenizas deseado.

Si aplicando el método de ensayo de flotación y precipitación separamos las distintas fracciones de un carbón de diferentes densidades, y determinamos el contenido de cenizas de cada una de dichas fracciones, obtendremos, tomando como abscisas las densidades y como ordenadas las respectivas proporciones de cenizas, una serie de puntos correspondientes a la muestra de carbón considerada.

Repetiendo las mismas operaciones con distintas muestras del mismo carbón se obtendrán, en general, puntos más o menos próximos a los anteriores, pero siendo frecuentemente muy pequeña la dispersión, considerando como tal la separación entre las proporciones de cenizas correspondientes a una misma densidad.

En algunos carbones la dispersión es tan pequeña que no presenta la menor dificultad el trazado de la curva media representativa de las cenizas en función de la densidad del carbón, curva, en general, tan abierta, que se aproxima mucho a una línea recta.

Esta consideración, algo exagerada, ha conducido a algunos investigadores, y entre ellos a Fermor (1), a establecer que para proporciones de cenizas inferiores a 50 por 100 los puntos representativos de las cenizas en función de las densidades están situados sobre una recta cuya ecuación es

$$g - \frac{a}{100} = k$$

siendo g la densidad de la muestra considerada, a el

(1) On the Relationship Between the Specific Gravity and Ash Contents of the Coals of Korea and Bokaro: Coals as Colloid Systems. Fuel, Enero, 1929.

porcentaje de cenizas y  $k$  la densidad del carbón puro, considerando como tal la vitreína o gel fundamental del carbón sometido a estudio.

Desgraciadamente no existe una relación lineal tan sencilla, que facilitaría considerablemente el tratamiento de los carbones, aplicando aquéllos métodos basados en las diferencias de densidad, y la razón de ello hay que buscarla en la naturaleza misma del todouno, que, como sabemos, dista mucho de ser una mezcla simple de elementos definidos.

Y, en efecto, ya hemos hecho notar anteriormente la diversidad de minerales que entran a componer las cenizas. Añadamos a ello que la fracción combustible dista mucho de tener una composición simple y definida y se comprenderá la razón que nos asiste para que, sin restarle méritos, no estemos de acuerdo con la conclusión a que llega Fermor.

Sin embargo, insistimos en que para la mayor parte de las aplicaciones prácticas, del conocimiento de la densidad puede deducirse con aproximación suficiente el contenido de cenizas del carbón.

La importancia de esta observación es grande, y su utilidad aún mayor, ya que permite verificar de un modo rápido la marcha de una instalación de concentración. Hoy día la mayor parte de las veces se comprueban los resultados de las distintas operaciones mediante determinaciones de cenizas, que requieren más tiempo y exigen mayores precauciones que la medida de una densidad.

Precisamente, Guinard (1) ha dado a conocer recientemente un método rápido y sencillo de llevar a cabo estas determinaciones de densidad, poniéndolas al alcance del personal encargado de las instalaciones de concentración.

**MÉTODOS USADOS EN LA PREPARACIÓN MECÁNICA DE LOS CARBONES.**— Ya hemos indicado anteriormente que el caso de un todouno integrado por trozos de carbón y pizarra prácticamente puros es realmente excepcional, y que en la práctica siempre nos encontramos en presencia de un conjunto de materiales cuyas densidades varían de ordinario entre 1,3 y 2,6, sin verdadera solución de continuidad.

El problema en estos casos consiste, pues, en encontrar un método que permita hacer patentes las diferencias entre los materiales a separar, y lograr económicamente la obtención de las categorías correspondientes a las diferentes densidades.

Tratándose de trozos de tamaño relativamente grande, la separación no presenta dificultades, pues las diferencias de color y peso permiten el apartado de las impurezas. Pero, para los tamaños inferiores, y a más de que resultaría sumamente lento y costoso, nuestras facultades caen en defecto, y es preciso recurrir a otros métodos de más fácil aplicación.

Dichos métodos son (2):

a) Los basados en las diferencias de los coeficientes de fricción.

(1) Les méthodes de controle et de réglage des lavoirs à charbon, *Revue de l'industrie minière*, 15-2-29.

(2) Sánchez Arboledas: Preparación mecánica de los carbones, fascículo 1.º, capítulo VI.

b) Los que requieren el empleo de medios más densos que el agua para lograr la concentración del carbón.

c) Los que utilizan el agua como medio líquido.

d) La flotación en líquidos.

e) Los de concentración neumática.

f) Los de enriquecimiento por centrifugación, y

g) Los métodos basados en las diferencias de elasticidad.

En nuestro libro antes citado son estudiados dichos métodos con todo detalle y a él remitimos a aquellos de nuestros lectores que se interesen por los procedimientos que emplean el agua como medio de separación, ya que en esta serie de artículos, y como indica su epígrafe, nos vamos a limitar al estudio de los procedimientos de preparación *in seco* del carbón.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Mayo de 1929.

## Sociedades.

### SOCIEDAD ESPAÑOLA HIDRÁULICA DEL FRESE

Esta Sociedad celebró Junta general ordinaria el 11 de Mayo de 1929 leyéndose en ella la siguiente memoria:

La característica del año 1928 fué la extrema sequía que se dejó sentir en toda la zona, habiendo resultado insuficiente la producción de origen hidráulico.

Con objeto de atender cumplidamente en todo tiempo y ante cualquier evento las necesidades de nuestra zona, se ha procedido a la instalación de una estación transformadora receptora en Vich. Esta obra se encuentra ya terminada y su capacidad es de 10.000 kva. transformándose la corriente de 110.000 voltios a 22.000 voltios para ser utilizada en los circuitos existentes.

Asegurada en esta forma la disposición de corriente de producción hidráulica, la Central térmica no tenía ya razón de existir por lo que el Consejo decidió su supresión y con ella la de la carga económica que implicaba su mantenimiento.

Durante el ejercicio último se han realizado, en el conjunto de nuestro sistema de distribución, las extensiones requeridas por el desarrollo de nuestra clientela. Así, se han construido unos 34 kilómetros de línea de alta tensión e instalado nuevas estaciones transformadoras secundarias. Estas últimas, junto con las ampliaciones de potencia de las ya instaladas, representan un aumento de 775 kva.

Merced a nuestra insistente propaganda comercial, hemos conseguido un aumento de nuestros abonados que se cifran en 4.122 a fin de 1928.

Este mayor número se traduce en un aumento de potencia que en 31 de Diciembre de 1928 se totaliza por 5.241 kilovatios conectados a nuestro sistema.

Nuestra explotación se ha desarrollado en condiciones normales, efectuándose los suministros a satisfacción de los abonados.

El balance que sometemos a vuestra aprobación se eleva a 6.263.862,26 pesetas, habiéndose aplicado a fondo de amortización 241.452,23 pesetas, teniendo en cuenta el efectivo demérito del activo.

### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO		Pesetas.
Construcción y equipo.....		6.087.236,21
Efectivo en Caja y en los Bancos.....		176.626,05
<b>TOTAL.....</b>		<b>6.263.862,26</b>
PASIVO		
Capital:		
Amortizado:		
6.000 acciones ordinarias de 500 pesetas cada una.....	3.000.000,00	
3.000 acciones preferentes de 500 pesetas cada una.....	1.500.000,00	
	<b>4.500.000,00</b>	
Emitido:		
3.000 acciones ordinarias de 500 pesetas cada una.....	1.500.000,00	
2.000 acciones preferentes de 500 pesetas cada una.....	1.000.000,00	
	<b>2.500.000,00</b>	
Obligaciones hipotecarias 5 por 100.....	2.377.000,00	
Reserva estatutaria.....	31.464,12	
Varios acreedores.....	1.855.398,14	
<b>TOTAL.....</b>		<b>6.263.862,26</b>

### SIEMENS SCHUCKERT INDUSTRIA ELÉCTRICA S. A.

En la reunión que los accionistas de esta Sociedad tuvieron el 31 de Mayo de 1929 se tomaron los siguientes acuerdos:

Cumpliendo lo que previenen nuestros Estatutos, sometemos a vuestro examen y aprobación nuestro balance y cuenta de Pérdidas y Ganancias del ejercicio social de 1928, así como la presente memoria.

En este año hemos alcanzado la cifra más alta de facturación desde la fundación de nuestra Sociedad, pero la ganancia relativa ha sido menor, debido a los precios que hemos tenido que establecer, obligados por la fuerte competencia que cada día se acentúa más.

Del examen de balance y cuenta de Pérdidas y Ganancias se deduce, sin embargo, que el resultado del negocio ha sido ligeramente mejor que el del año anterior, teniendo en cuenta las exigencias de una mayor amortización por la adecuada sustitución de nuestros elementos de trabajo y su modernización para seguir a la cabeza en cuanto a las condiciones técnicas de nuestros productos.

Después de haber conseguido del Comité Regulador de la Industria Nacional el permiso de fabricar contadores eléctricos, y terminados los preparativos necesarios, hemos entrado en plena producción, fabricando metódicamente en serie estos aparatos para estar en condiciones de servirlos a una buena parte de la demanda nacional.

Ante la imposibilidad de hacer una relación del gran número de negocios realizados durante el año último, nos limitamos en esta memoria a mencionar algunos de los más importantes, tales como, en la sección de Centrales, de una central de reserva Diesel de 2.000 kva. para la Sociedad Fábricas Coruñesas de Gas y Electricidad, La Coruña; un grupo convertidor de 3.200 kilovatios y 6.000 voltios para la Cooperativa Electra, Madrid; dos transformadores de 3.200 kva. y 70.000 voltios cada uno, para la Hidroeléctrica Española, Madrid; y un grupo hidroeléctrico para la Eléctrica de los Pontones, Albacete.

La venta de equipos eléctricos para alumbrado de coches de ferrocarriles, sigue desenvolviéndose satisfactoriamente, así como la venta de carretillas eléctricas para puertos y ferrocarriles.

Nuestra sección de Industrias ha conseguido, entre otros,

los pedidos de dos equipos electrocompresores para el Ministerio de Marina; la subestación transformadora y red de distribución completa para la Junta de Obras del Puerto de Málaga; la maquinaria y transformadores para una nueva instalación en la fábrica de cementos «Cosmos»; numerosas instalaciones navieras; de soldadura eléctrica, así como una especial de proyectores para un crucero del tipo *Blas de Lezo*; y otra del alumbrado, también por proyectores, para la Exposición Internacional de Barcelona.

Merece, además, especial mención el gran impulso dado a la venta de instalaciones para minería, en lo que, sin género de duda, nos encontramos en situación predominante, lo que nos abre un gran campo de acción y esperanzas para el porvenir, pudiendo citarse entre los pedidos más importantes alcanzados en este ramo: una máquina de extracción en conexión «Leonard», capacidad horaria de 180 toneladas, para la Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera, Asturias; otra máquina de extracción igualmente en conexión «Leonard», capacidad horaria de 286 toneladas, para la Sociedad Carbones de La Nueva, Asturias; y otra máquina de extracción con una capacidad de extracción de 100 toneladas, para la Sociedad Vasco Leonesa, León; pudiendo afirmarse que estas instalaciones de extracción son, junto con nuestra máquina «Skip», anteriormente suministradas a la Real Compañía Asturiana de Minas, las más importantes de España. También hemos suministrado un equipo especial de alumbrado para el interior de minas, con protección contra explosiones de grisú, y varios equipos de perforadoras y deslizadoras de sacudidas.

En las instalaciones para tracción eléctrica, hemos preparado y adelantado la terminación de las obras de electrificación del ferrocarril de Sóller; de Estella-Vitoria, y de las subestaciones del ferrocarril de Ripoll a Puigcerdá. Todos estos ferrocarriles se inaugurarán en breve, ya que las obras están casi terminadas.

Se han entregado subestaciones y material móvil para el ferrocarril eléctrico de La Loma y para los Tranvías de La Coruña.

Nuestra sección de Tracción ha dedicado preferente atención a la preparación de los importantes proyectos de electrificación actualmente pendientes de concurso y adjudicación.

Los negocios de nuestra sección de Ventas siguen su tendencia ascensional. Gracias a una intensa propaganda, hemos logrado aumentar los pedidos de motores y bombas, lo que nos ha permitido fabricarlos en serie, en mayor escala, en nuestra fábrica de Cornellá, con lo que el coste de producción se ha reducido, manteniendo la buena calidad que los hace tan estimados en el mercado.

La venta de contadores y aparatos de alta y baja tensión, así como la del material de instalaciones, ha tenido también un aumento sensible, siendo éste especialmente notado en la sección de aparatos de alumbrado. Nuestros nuevos modelos de esta clase de aparatos, han tenido gran aceptación, habiéndose adoptado en gran escala en la iluminación interior de los palacios y pabellones levantados en las Exposiciones de Barcelona y Sevilla. También hemos participado en las instalaciones especiales de alumbrado exterior de dichas Exposiciones.

La reforma de nuestra finca, situada en la calle del Barquillo, núm. 28, está a punto de terminarse, así como la instalación en ella de todos los servicios centralizados, conforme a la organización prevista, lo que permitirá que el personal rinda mayor resultado útil y que la clientela sea atendida como corresponde tratándose de una Sociedad como la nuestra.

La cuenta de pérdidas y ganancias acusa este año un beneficio líquido de 451.327,22 pesetas, lo que nos permite proponer a la Junta general el reparto de un dividendo de 8 por 100, con arreglo a la siguiente distribución:

	Pesetas.
5 por 100 para el fondo de reserva.....	21.895,97
4 por 100 de dividendo sobre el capital acciones de 4.500.000 pesetas.....	180.000,00
Parte que corresponde al Consejo de Administración, según los Estatutos.....	47.204,70
4 por 100 de extradividendo sobre el capital acciones de 4.500.000 pesetas.....	180.000,00
Dotación especial al fondo de reserva para redondearlo.....	1.104,03
Saldo a cuenta nueva.....	21.122,52
<b>TOTAL.....</b>	<b>451.327,22</b>

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO		Pesetas.
Terrenos y edificios.....	2.501.555,11	
Maquinaria y grúas instaladas.....	338.377,43	
Herramientas, útiles y muebles.....	258.499,46	
Modelos.....	1,00	
Automóviles y carruajes.....	2,00	
Caja.....	100.305,27	
Bancos.....	799.407,68	
Títulos en cartera.....	100.004,00	
Efectos a cobrar.....	1.018.628,03	
Clientes deudores.....	8.542.078,01	
Almacenes, instalaciones y fabricaciones en curso.....	6.496.175,89	
Patentes y licencias.....	90.000,00	
Gastos de negociación obligaciones.....	185.000,00	
Fianzas depositadas.....	544.801,25	
Títulos en depósito.....	477.750,50	
<b>TOTAL.....</b>	<b>21.525.385,63</b>	
PASIVO		
Capital.....	4.500.000,00	
Reserva estatutaria.....	277.000,00	
Fondo de previsión.....	150.000,00	
Obligaciones al 5 por 100, emisión 1910: emitidas.....	1.500.000,00	
Idem íd.: amortizadas por sorteo.....	215.000,00	
	1.285.000,00	
Idem al 6 por 100, emisión 1926.....	3.000.000,00	
Hipoteca sobre inmueble en Madrid.....	500.000,00	
Dividendos no cobrados.....	17.442,16	
Acreedores.....	10.407.614,75	
Fianzas de los consejeros.....	450.000,00	
Fianzas varias.....	73.500,50	
Cuenta aval.....	418.501,00	
Ganancia.....	451.327,22	
<b>TOTAL.....</b>	<b>21.525.385,63</b>	

### Sección oficial.

#### MINISTERIO DE FOMENTO

Real decreto exceptuando de las formalidades de subasta, y que se adjudique mediante concurso, la ejecución de un sondeo de comprobación geológica en el anticlinal de Leva (Burgos).

#### EXPOSICIÓN

Señor: Por primera vez han sido aplicados en España los métodos geofísicos de investigación para determinar la estructura de un presunto campo petrolífero en el anticlinal de Leva (Burgos), indicando la existencia de un gran número

de fallas que lo han fraccionado, quedando como un mosaico de elementos estratigráficos. La comprobación de los resultados obtenidos por los citados métodos, por medio de una sección del anticlinal, ofrece un indudable interés científico e industrial, y ella sólo puede darla la ejecución de un sondeo, que quizás llegue a contar capas acuíferas con un contenido más o menos grande de hidrocarburos.

Esta obra de perforación, por su delicada índole y especial naturaleza, exige garantías y condiciones también especiales por parte de quien la realice, y para conseguirlo, su adjudicación debe exceptuarse de las formalidades de subasta y ser hecha en régimen de concurso, conforme previene el párrafo tercero del art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911.

Fundado en tales consideraciones, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto. Madrid, 21 de Junio de 1929.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

#### REAL DECRETO NÚM. 1.556

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Queda exceptuado de las formalidades de subasta y se adjudicará mediante concurso la ejecución de un sondeo de comprobación geológica en el anticlinal de Leva (Burgos).

Art. 2.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones necesarias al cumplimiento del presente decreto.

Dado en Palacio a 21 de Junio de 1929.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

### Variedades.

Producción de las minas alsacianas de potasa.—Se han extraído de las minas de la cuenca de Mulhouse, en Abril último, 247.800 toneladas de silvinita bruta, y desde el comienzo de año, 1.009.300. Las cifras de iguales épocas del año anterior son 179.600 y 791.000.

La producción de sales comerciales desde principio de año muestra así fuerte avance sobre los años precedentes, como lo indican las siguientes cifras:

	1927	1928	1929
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Silvinita 12/16.....	94.000	71.250	94.000
Silvinita 20/22.....	155.000	196.000	232.800
Cloruros 50/60.....	117.700	106.000	129.000
Cloruros 30/40.....	24.350	53.550	68.250
Potasa contenida.....	126.150	128.000	158.000

Las instalaciones recientes de hornos de cok en el Ruhr.—Entre los importantes perfeccionamientos realizados en las nuevas coquerías del Ruhr, que han sido objeto de una comunicación de la *Commission des Cokeries*, publicada por M. Gollmer en el *Glückauf*, del 28 de Enero último, se nota, en primer lugar, el aumento de producción obtenido por la mayor dimensión de las retortas y por la disminución de la duración de la coquefacción.

El aumento de la capacidad de las células se ha llevado sobre la longitud y la altura. La tendencia hacia una anchura cada vez más pequeña, que ha predominado en el cur-

so de los últimos años, no parece prevalecer; el cok de pequeño tamaño obtenido en las células estrechas no conviene, en efecto, para la venta exterior, y no se utiliza más que en las fábricas metalúrgicas que tengan hornos de cok. La anchura de los hornos que había descendido a 400 y hasta a 350 milímetros, ha aumentado en las instalaciones recientes hasta 500 y 530 milímetros.

La longitud, que llega actualmente a 12 y 13 metros, está limitada por las deshornadoras que ahora se tienen en servicio.

En cuanto a la altura, más de la mitad de los nuevos hornos tienen 4 metros, y algunos llegan a 6. De esto resulta un aumento de tonelaje al metro cúbico de capacidad útil, de 0,75 a 0,78 y hasta 0,80 para los hornos de 6 metros de altura.

Por lo que concierne a la duración de la operación, los constructores han ido más allá de sus previsiones; algunos que habían garantizado un máximo de veintidós horas la han realizado en diez y siete solamente. Las briquetas de sílice juegan un gran papel bajo este punto de vista. Todavía se puede disminuir el tiempo de coquefacción si se sigue el ejemplo de la mina *Lothinger*, donde se efectúa el secado previo de los finos.

El secado mecánico da igualmente muy buenos resultados. La ventaja obtenida no reside solamente en la mayor facilidad del paso de los gases a través de la masa, sino también en la correspondiente disminución del vapor de agua en estos gases.

La duración media de la coquefacción es actualmente, para los hornos de 450 milímetros de anchura, alrededor de

diez y ocho horas, y para los hornos de 400 milímetros, de quince a diez y seis.

“La Foot hill Copper Belt,” de California, considerada como fuente de minerales de zinc.—Existen en California interesantes reservas de zinc; las condiciones del yacimiento son favorables a su explotación; la composición del mineral se presta a la separación por flotación y al tratamiento metalúrgico. Una mínima parte del distrito minero está actualmente en explotación; solamente el cobre, el oro y la plata se extraen del mineral. MM. Fabrel y Donnay demuestran en la *Revue Universelle des Mines* del 1.º de Enero, que el *Foot-hill Copper Belt*, merece llamar la atención de los productores belgas de zinc.

La *cintura de cobre* de esta región forma una banda de 8 kilómetros de anchura, extendiéndose en una longitud de cerca de 300 kilómetros. La mineralización se presenta en rocas jurásicas de carácter andesítico; y textura hojosa; los minerales principales son la pirita, calcopirita y blenda.

Resulta del estudio geológico de la región que los yacimientos no explotados contienen un mineral de composición análoga a la del de las minas explotadas con una ley acaso superior en cobre y zinc. Una línea del camino de hierro pasa por las proximidades, a una distancia de las distintas partes del distrito que oscila de 8 a 20 kilómetros.

En lo que concierne a la preparación mecánica, se ha comprobado en las minas explotadas la posibilidad de separar el zinc del cobre, en el cual pasa la mayor parte del oro y de la plata. El zinc ha podido ser concentrado hasta una ley del 50 por 100.

Los autores sugieren que una Sociedad belga podría en-

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

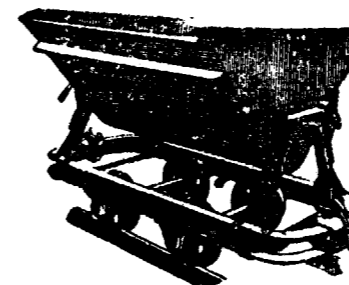
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



BOLETIN  
núm. 646.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Esta máquina-herramienta tiene una altura de puntos de 1.500 milímetros y una longitud entre puntos de 10 metros; está accionada por un motor compound de corriente 320 y continua de 50 kilovatios cuya velocidad es regulable entre 960 revoluciones por minuto.

Un accionamiento por botones-pulsadores permite efectuar las maniobras siguientes:

1.º Arranque en una u otra dirección.

y por consecuencia los contactores de inversión 4 a y 4 b, caen inmediatamente. La desconexión automática de la resistencia se hace de la manera habitual, por los contactores de arranque accionados por los relés de máxima de corriente. Las mismas operaciones se producen cuando se apoya sobre el botón R S. Los dos pares de contactores principales están combinados con disposición de cierre uno con relación al otro, así como con relación al contactor de frenado y a los contactores de arranque; no pueden, pues, producirse falsas maniobras.

El arranque del motor se efectúa con el campo de excitación máximo, independientemente de la posición del reóstato.

**AUMENTO O DISMINUCIÓN DE LA VELOCIDAD.**—Si el motor, habiendo arrancado, se apoya sobre el botón-pulsador 12 V S o R S (aceleración) o 12 L (retardo), el motor auxi-

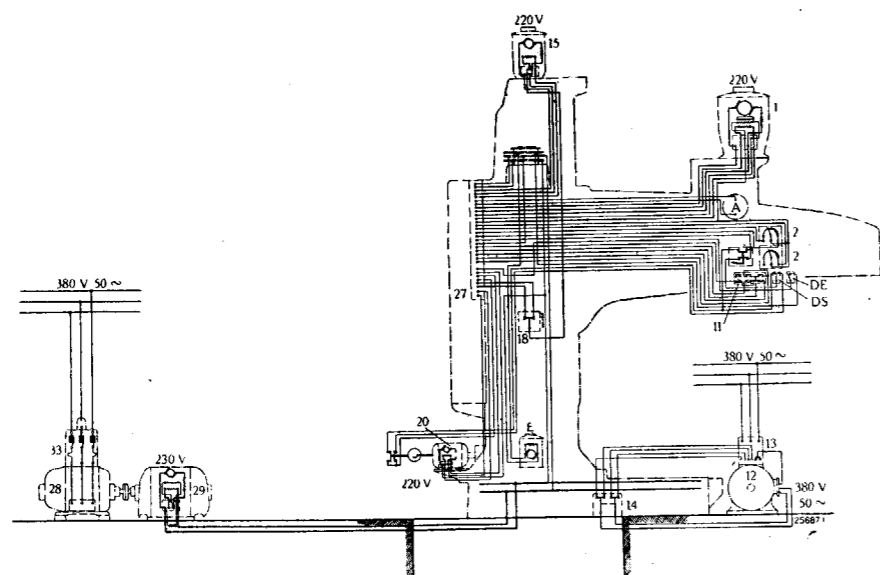


Fig. 19.—Esquema de conexiones del accionamiento eléctrico de la perforadora radial representada en la fig. 86.

2.º Aumento o disminución de la velocidad.

3.º Desconexión y frenado eléctrico del motor.

4.º Inversión directa del sentido de rotación del motor.

Hay tres estaciones de botones-pulsadores (de cuatro botones-pulsadores cada uno); dos de ellos están llevados por los dos soportes, mientras que el tercero está fijado sobre el yugo. Cada uno de los cuatro botones-pulsadores de una estación, corresponde a un relé particular que acciona la maniobra deseada. Los relés no quedan atraídos más que durante la presión ejercida a voluntad sobre los botones. Desde que se abandonan estos últimos, sus contactos son shuntados por los contactores.

**ARRANQUE EN UNA U OTRA DIRECCIÓN.**—Apretando, por ejemplo, sobre el botón-pulsador 12 V S, el relé correspondiente 26 V S es atraído. La conexión de shuntaje del contactor de excitación 5 a se abre; el contactor de excitación

11 que acciona el reóstato de campo es puesto bajo tensión en un sentido o en otro y accionará el reóstato en la dirección correspondiente.

**DESCONEXIÓN Y FRENADO ELÉCTRICO DEL MOTOR.**—Oprimiendo el botón-pulsador 12 H B, se provoca el levantamiento del relé 26 H B lo que implica la caída de los contactores de inversión, mientras que el contactor de excitación queda conectado. El contactor de frenado cierra el circuito del rotor a través de la resistencia de arranque de la misma manera que para el arranque; la resistencia es eliminada gradualmente por los contactores de arranque. La corriente de frenado es así prácticamente constante durante todo el período de frenado y el motor es, pues, energicamente frenado casi hasta la parada.

(Se continuará.)

ca rgarse, por contrato, de comprar los concentrados de zinc durante un cierto número de años, o que una Sociedad Metalúrgica de la misma nacionalidad podría emprender la explotación de las minas y la preparación del mineral en California.

**La potasa del Mar Muerto.**—El Gobierno inglés ha publicado las cláusulas del contrato acordado con los concesionarios del Mar Muerto, que se obligan, entre otras cosas, a constituir una sociedad con un capital mínimo de 100.000 libras esterlinas, y a producir, cuando menos, 1.000 toneladas de cloruro del 80 por 100, a partir del tercer año de comenzada la explotación; 2.500 toneladas el 4.º año, 4.000 el 5.º, 5.500 el 6.º, 7.000 el 7.º, 10.000 del 8.º al 10.º y 50.000 a partir de dicho año.

La sociedad explotadora pagará un canon del 5 por 100 *ad valorem* de las sales de potasa y de magnesia que produzcan, calculado sobre el producto bruto en fábrica; después del reparto del 10 por 100 al capital aprobado, los beneficios sobrantes serán divididos entre el Gobierno y los explotadores a razón de 20 por 100 para el primero, y 80 por 100 para la sociedad explotadora, hasta el 5 por 100, y de 40 por 100 para el Gobierno, y 60 por 100 para aquella sociedad por encima de aquella cifra.

El Gobierno se asegura también la comprobación permanente de la explotación y de la venta.

**Venta de yacimientos de nitrato en Chile.**—El Gobierno chileno ha adjudicado recientemente la concesión de un lote de terrenos, conteniendo nitratos en cantidad evaluada en 10.000.000 de toneladas. Este lote ha sido comprado por el grupo Guggenheim, al precio de 2,50 francos los 100 kilogramos, con la condición de construir una fábrica capaz de tratar 500.000 toneladas anuales.

**Las exportaciones mineras de Madagascar en 1928.**—He aquí la tabla comparativa de las exportaciones de los productos minerales de la isla de Madagascar en 1928 y 1927:

	1928 Kilogramos.	1927 Kilogramos.
Oro.....	32.475	96.440
Berilo, turmalina.....	137.960	190.699
Granate y amatista.....	2.436.499	1.373.809
Granate para usos industriales.....	127.292	4.602.800
Berilo opaco.....	1.065.657	2.281.000
Cristal óptico.....	4.620.735	1.425.432
Cuarzo rosa.....	12.256.500	291.000
Cristal.....	39.369	2.549.450
Mica muscovita.....	33.302.000	27.859.910
Otras micas.....	601.959.750	506.385.330
Corindón industrial.....	114.824.800	145.045.000
Grafito.....	13.896.984	14.329.343
Fosfato.....	8.300.000	»

Estas cifras no denotan una gran actividad minera; la producción de oro ha disminuído considerablemente y la exportación de grafito también ha decrecido; en cuanto a las piedras preciosas, su demanda presenta gran irregularidad.

**Destilación de los lignitos del Gard.**—El departamento del Gard posee numerosos yacimientos de lignitos de mala calidad, con muchas cenizas y escasa potencia calorífica. Estos lignitos eran utilizados como combustible solamente por las industrias locales, siendo por esta razón su explotación muy poco activa.

En estas condiciones se ha pensado en su destilación haciéndose investigaciones que han conducido a la construcción de una fábrica de destilación que funcionará próximamente.

Según los estudios efectuados sobre el lignito conteniendo 18 por 100 de cenizas y 15 por 100 de humedad se obtienen por tonelada tratada:

Aceites brutos.....	65 litros.
Semicok con 25 por 100 de ceniza y 12 por 100 de volátiles.....	650 kilos.

Los aceites brutos han dado:

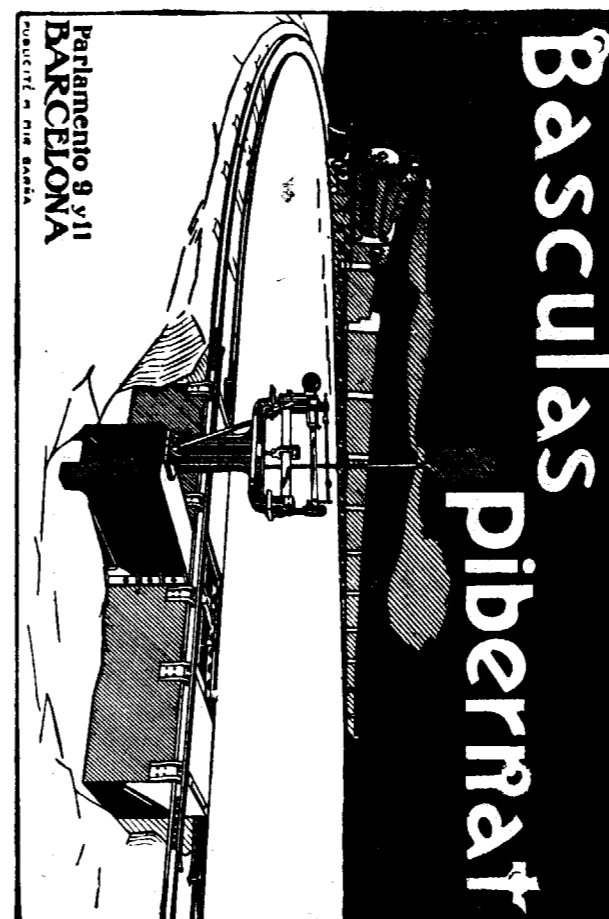
Esencia para motor.....	11,5 litros.
Petróleo lampante.....	21 —
Aceite pesado para Diesel.....	12,5 —
Residuos, brea y betunes.....	13 kilos.

**Potencia económica de los Estados Unidos.**—Con 120 millones de habitantes, los Estados Unidos no representan más que el 7 por 100 de la población de nuestro globo: la superficie del país es alrededor del 5,70 por 100 de la superficie habitada de la tierra.

A pesar de ello consume el 75 por 100 de la producción del caucho, petróleo y seda; 50 por 100 de la de estaño, cobre, fundición y café, y 36 por 100 del carbón extraído en el mundo. Utilizan el 81 por 100 de los automóviles que circulan sobre el planeta, y el 61 por 100 del total de los teléfonos (un teléfono por cada siete habitantes, contra un teléfono por cada 65 habitantes en Francia). Su producción representa, con respecto a las cifras mundiales: 70 por 100 del petróleo, 54 por 100 del cobre, el algodón y la madera; 40 por 100 del plomo, 38 por 100 del carbón y producen más de 50 millones de toneladas de acero.

Se concibe que con la riqueza individual media y su vasto mercado interior, constituya este país una potencia económica y financiera sin precedente.

**La prospección aérea del Norte de la Rhodesia**



(Africa del Sur).—Este país está situado entre la Katanga, al Norte, y el Transvaal, al Sur, existiendo grandes indicios para suponer la existencia de importantes yacimientos minerales. Una Sociedad inglesa, concesionaria de 133.000 kilómetros cuadrados, en parte inexplorados, se ha decidido a proceder a la prospección de esta comarca; M. Walker describe en el *Engineering and Mining Journal*, del 12 de Enero, las enseñanzas que se han sacado de esta tentativa.

El material se componía de cuatro aeroplanos, y el personal europeo lo constituían diez aviadores; el personal indígena pudo ser fácilmente aleccionado en los trabajos accesorios, tales como revelado de películas, tirada de pruebas, etcétera. Los campos de aterrizaje de socorro distaban 32 kilómetros, siendo instalados sobre una superficie de 50.000 kilómetros cuadrados. Teniendo en cuenta la densidad de la vegetación, las principales indicaciones han sido dadas por las partes desprovistas de ella, que pueden indicar afloramientos de minerales, al constituir terrenos impropios para la vegetación. En otros casos también escasea ésta a causa de las infiltraciones, pudiendo estar disimulados los yacimientos por la tierra vegetal. La modificación de las especies vegetales indica un cambio de la naturaleza del terreno que es preciso interpretar. En resumen, las fotografías llaman la atención sobre los puntos, cuya prospección conviene efectuar facilitando el acceso a estos puntos.

**Personal.**—Se nombra ingeniero del Laboratorio Químico Industrial de la Escuela especial de Ingenieros de Minas a D. Marino Dávila Vacas y profesor de la asignatura de Geología general, Criaderos minerales e Hidrología subterránea a D. Pedro Novo Chicarro.

—Se nombra ingeniero jefe del Distrito minero de Palencia a D. José de Elvia Apellaniz.

—Se destina al Distrito minero de Baleares al ingeniero tercero D. Enrique Cabellos Urefia.

—Se destina al Distrito minero de Oviedo al ingeniero tercero D. Severiano Vega de Seoane y Echevarría.

—Se destina al Negociado primero de la Sección de Minas e Industrias metalúrgicas al ingeniero tercero D. Rafael Velarde Medina.

—Se destina al Distrito minero de León al ayudante primero D. Ricardo Fernández Beberide.

## Bibliografía.

COURS D'EXPLOITATION DES MINES, por Haton de la Goupillière, inspector general de Minas, miembro del Instituto, 4.ª edición revisada y considerablemente aumentada, por J. de Berc, inspector general de Minas, oficial de la Legión de Honor. Tomo I, con 1.316 páginas y 761 figuras en el texto. 200 francos encuadernado y 189 francos en rústica. En prensa, los tomos II, III y IV. Dunod, editor, 92, Rue Bonaparte, París.

El curso de explotación de Minas de Haton de la Goupillière, fué considerada en justicia desde su aparición, como la obra capital de su ilustre autor y reputada como el mejor tratado de conjunto del arte minero. Su éxito condujo al autor a publicar, diez años más tarde, una segunda edición considerablemente aumentada; pero las invenciones recientes y sus maravillosas aplicaciones industriales a las que no podía sustraerse la técnica minera, necesitan ser recogidas en aquellas obras que, como la presente, son merecedoras de perpetuarse.

A estos fines, confió su autor a M. de Berc la preparación de la tercera, y luego de la cuarta edición en cuatro tomos, de la que hoy aparece el primero consagrado a las investigaciones mineras, trabajo de arranque, apertura de galerías y profundización de pozos.

M. de Berc ha sabido aportar al *Cours de exploitation des Mines*, las debidas adiciones, conservando su plan de conjunto. Su nombre asociado al de Haton de la Goupillière, asegura la justa fama de esta obra clásica del arte minero.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales; carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**CARBONYLE** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** - Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Rentería (Gulpúzea).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre ha estado muy retraído en los primeros días de la semana, habiéndose animado algo a última hora. En América, los precios de los productores permanecen invariables, pero los de la National Metal Exchange, para el mes de Julio, han subido a 17.75 c.

En Londres el mercado cierra firme cotizándose el *standard* de £ 73 3/4 a £ 73.5 al contado y de £ 73.5 a £ 73.7 1/2 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo mejores. Las clases refinadas muestran muy pocas variaciones, cotizándose el *best selected* de £ 76 a £ 77.5; el electrolítico, de £ 83.15 a £ 84.15; las barras para alambre, a £ 84.15, y las chapas, a £ 110.

**Estaño.**—Los precios del estaño experimentan un alza de 4 a 5 libras, atribuyéndose esta subida a la activa propaganda del *Grupo* para la formación del British American Tin Corporation. A consecuencia de las desfavorables condiciones del mes de Mayo, que hacen suponer una crisis en la industria conservera, la fabricación de la hojadelata ha mostrado poca actividad. Los arribos de estaño en los almacenes de Liverpool han alcanzado la cifra de 1.000 toneladas.

A pesar de los pequeños embarques de Batavia durante el mes de Mayo, la producción mundial ha experimentado un incremento de 520 toneladas con respecto al mes de Mayo de 1928.

Después de algunas fluctuaciones durante la semana cierra en Londres de £ 202 a £ 202.5 al contado y de £ 205.10 a £ 205.12.6 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha sido muy irregular durante la semana, cerrando a £ 23.16.3 al contado y a £ 23.16.6 a tres meses, en avance de 3.9 y 1.3, respectivamente. La demanda de los consumidores fué muy considerable en los primeros días de la semana, haciéndose algunas transacciones con el Continente y dando aspecto de firmeza al mercado, pero en los últimos días de aquélla esta actividad decrece considerablemente. Los arribos en lo que va de mes llegan a 12.000 toneladas.

En Nueva York el precio permanece invariable a 7 c., para el Trust y segundas manos.

Los precios medios de la semana han sido de £ 23.17.6 al contado y de £ 23.14.17 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy pesado siendo muy pobre la demanda de los consumidores. En Nueva York la cotización avanza 5 puntos quedando a 7.05 c.

En Londres cierra a £ 26.2.6 al contado y a £ 25.17.6 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 26.2.6 al contado y de £ 25.18.10 a tres meses.

**Plata.**—La plata apenas ha variado cotizándose a 24 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> al contado y a 24 <sup>7</sup>/<sub>16</sub> a dos meses. El Continente casi no ha vendido, pero China ha mostrado alguna actividad en la venta.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 49 por tonelada, según calidad. Chino, £ 36. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 2 penique a 4.8 por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7.10 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.2.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100 por unidad en el Continente, c. i. f., de 14 a 14 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 32 s. a 33 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 32 s. 6 d. a 35 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 s. 11 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 9 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

**Alambre,** 11 <sup>1</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

**Tubos,** 1.1 a 1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> chelín por libra.

## Últimos precios de Londres.

Telegrama (27 de Junio), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.	
Cobre.—Standard, al contado.....	£ 78.10.0
— Electrolítico.....	88.15.0
— Best selected.....	78.10.0
Estañ.—Estrechos, lingotes, al contado.....	201.0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	201.0.0
— — — — — barras.....	203.0.0
Plomo español.....	28.12.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 24 7/16
Sulfato de cobre.....	£ 29.1.0
Regulo de antimonio, en panes.....	52.0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22.5.0

## Mercado de minerales.

Habiendo reaccionado la situación de la industria siderúrgica en Inglaterra, se ha observado cierta animación en nuestro mercado de minerales.

El número de hornos altos encendidos en aquella nación actualmente es de 152, contra 131 al comenzar el año. Estas cifras por sí solas son suficientes para demostrar ha entrado la industria siderúrgica inglesa en una nueva fase. Además los fabricantes de lingote Cleveland se han encontrado con una nueva dificultad y es la escasez de mineral Cleveland por la falta de personal obrero especializado en los trabajos subterráneos para la explotación de dicho mineral.

La producción de hierro y acero en Inglaterra ha ido aumentando durante los meses del primer semestre, y las noticias que se reciben indican que la situación mejorará aún más, ya que se anuncia el encendido de nuevos hornos altos.

El precio nominal del best rubio c. i. f. Middlesbroughes 23 chelines con 6 peniques.

La exportación de mineral de hierro durante el mes de Mayo por el puerto de Bilbao fué de 169.320 toneladas, contra 147.102 toneladas en el mismo mes del año pasado. Sin embargo, la exportación durante los cinco primeros meses de este año ha sido de 683.313 toneladas, contra 764.252 toneladas en los mismos meses del año pasado, lo que representa una disminución de 81.000 toneladas con relación al año anterior.

Como consecuencia de la demanda de mineral por Inglaterra, nuestro mercado de minerales ha sufrido cierta reacción, observándose que las cotizaciones han experimentado una ligera alza, beneficiada con el tipo actual de cotización de la libra esterlina.

En general, las principales explotaciones mineras de Vizcaya tienen comprometida su producción hasta fin de año y algunos mineros han fijado ya precios para las entregas de mineral durante el primer semestre del año próximo.

Mucho celebramos que una de nuestras principales industrias básicas bilbaínas haya salido de la crisis en que se encontraba desde el año 1921.

J. N.

## Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 á 48
Flejes, id., id.....	De 56 á 66
Angulos y T.....	De 48 á 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 á 52

	Pesetas por 100 kilogramos
Idem para herraje.....	De 53 á 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 160 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 á 240 id.....	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 3 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 X 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobrepeso.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

## Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas*
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	31 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	—

## Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas*
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva —Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

## Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/1.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70498.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

## SUMARIO

Sección científico-industrial: Estudio químico de las rocas eruptivas. — Sociedades. — Sección oficial. — Variedades. — Bibliografía. — Consorcio del plomo en España. — Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. — Anuncios.

## Sección científico-industrial.

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

## CAPÍTULO VI

## SODIO Y POTASIO

Entre los varios métodos de ataque para la determinación de los álcalis en las rocas, el que presenta mayores ventajas es el de Lawrence Smith (1), que entre otras ofrece la de la eliminación de la magnesia.

Un gramo de la roca finamente porfirizada se mezcla íntimamente con un gramo de cloruro amónico y 5 gramos de carbonato de cal; esta mezcla se efectúa en un mortero, conservando un poco de carbonato de cal para colocar en el fondo del crisol en que se verifique la calcinación y evitar que se adhiera la mezcla al fondo de dicho crisol, y otra porción para limpiar el mortero. Estos reactivos que deben ser lo más puros posible, suelen contener pequeñas cantidades de álcalis, por lo cual deben ser analizados para descontar los que contengan de las cantidades halladas. Una vez verificada la mezcla se introduce en un crisol de cuarzo de unos 10 centímetros de largo y 2 de diámetro en la boca y en cuyo fondo se ha colocado, como hemos dicho, una pequeña cantidad del carbonato de cal pesado; el crisol se coloca inclinado como muestra la figura 4.ª en un cilindro de tierra refractaria, poniéndolo primeramente, y durante unos diez minutos, a la acción de una pequeña llama de un mechero Teclu, y aumentando gradualmente el fuego que se mantiene durante hora y media. Al cabo de este tiempo se deja enfriar y se introduce el crisol en una cápsula con agua caliente; la masa calcinada se destaca fácilmente del crisol, que se lava cuidadosamente con agua caliente, y se deshace completamente con la mano de un pequeño mortero de cristal, dejándola en digestión durante media hora en el baño de maría. Transcurrido este tiempo se filtra por decantación lavando el residuo insoluble con agua caliente hasta hacer un volumen de unos 300 c. c. Para comprobar si el ataque ha sido completo, puede observarse si este residuo es completamente soluble en ácido clorhídrico, atestiguando así la eficacia del ataque.

Este procedimiento de solubilización de los álcalis es muy superior al del fluorhídrico y ácido sulfúrico y al del óxido mercúrico, que introducen en la disolución cuerpos más difíciles de eliminar, y tratándose de

(1) Este procedimiento está perfectamente descrito en la Química Analítica de D. Luis de la Escosura.

una determinación tan importante como la de los álcalis, que juegan un papel tan primordial en los sistemas de clasificación de las rocas, no debemos omitir precauciones para que su ejecución sea escrupulosa y los resultados obtenidos satisfactorios.

Si la cantidad de álcalis fuera considerable, es conveniente someter el residuo insoluble, previamente seco, a un nuevo tratamiento, adicionando la parte soluble a la primeramente obtenida; esta precaución está tanto más justificada cuanto algunos analistas, como W. Mellor (1) y M. Dietrich consideran que el 0,10 o 0,20 por 100 de los álcalis quedan insolubles, aunque Hillebrand atribuye estos resultados a falta de temperatura.

El líquido obtenido del tratamiento por agua se trata con amoníaco y carbonato amónico, que precipi-

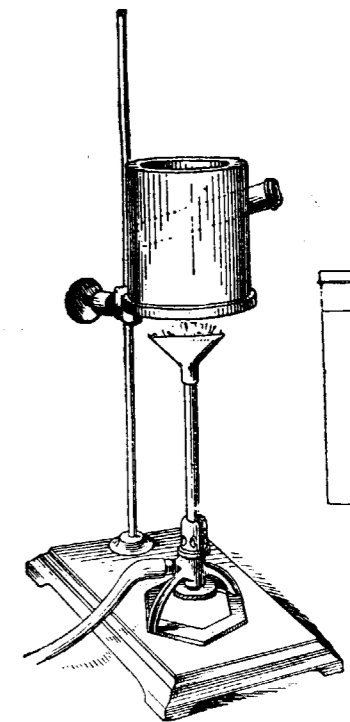


Fig. 4.ª

ta la cal disuelta; después de una hora se filtra y lava el precipitado, evaporando el líquido a sequedad y eliminando las sales amónicas por calcinación, operación que debe efectuarse con cuidado para evitar proyecciones. El residuo de la calcinación se disuelve en unos centímetros cúbicos de agua caliente y se precipita nuevamente la cal que hubiera podido pasar en disolución con unas gotas de amoníaco y oxalato amónico: se deja en reposo un par de horas y se filtra sobre una cápsula de platino, llevando el líquido a sequedad y calcinando para eliminar el amoníaco. Se disuelve el contenido de la cápsula en unos centímetros cúbicos de agua caliente, se filtra el líquido y se recibe en una cápsula de platino tarada, se añaden unas gotas de ácido clorhídrico para transformar en cloruros los carbonos que pudieran haberse formado y se evapora a sequedad. Se coloca la cápsula en la estufa a 150°

(1) Quantitative inorganic analysis, páginas 225 y 247.

durante media hora, y después se calcina con precaución para que al efectuar esta calcinación y perder el agua los cloruros no haya proyecciones. Esta pesada nos da la suma de los dos cloruros.

Si la roca contuviese sulfuros o sulfatos en cantidad, conviene precipitar el anhídrido sulfúrico y para ello antes de añadir el carbonato amónico se adicionan unas gotas de cloruro bórico añadiendo después el amoníaco y carbonato amónico y siguiendo la marcha indicada.

El sodio y el potasio pueden separarse por varios procedimientos, siendo los más empleados el del cloruro platínico y el del ácido perclórico.

#### PROCEDIMIENTO DEL CLORURO PLATÍNICO

El del cloruro platínico que está muy bien descrito en la química de F. P. Treadwell (1) da resultados muy precisos teniendo la precaución de añadir el reactivo en cantidad suficiente para que todo el sodio se transforme en cloroplatinato sódico, pues si no se verificase esta transformación, al ser el cloruro sódico insoluble en alcohol, los resultados obtenidos serían excesivos. Para evitar esto supondremos que el peso  $p$  de los dos cloruros es sólo de cloruro sódico y en tal supuesto

serán precisos  $\frac{Pt \cdot 10}{2 Na Cl} \cdot p$  centímetros cúbicos de una disolución de  $H_2PtCl_6$  que contenga el 10 por 100 de platino. En los cloruros disueltos en una pequeña cantidad de agua y en la misma cápsula en que fueron pesados, se añade la cantidad de cloruro platínico calculado y se evapora hasta consistencia de jarabe en el baño de maría, tratando después de frío por unos centímetros cúbicos de alcohol absoluto, aunque algunos químicos como Fresenius y J. Morozewicz (2) recomiendan el empleo de alcohol al 80 por 100, procurando deshacer los cristales formados con una varilla de cristal; se filtra por decantación, se lava con alcohol hasta que éste pasa completamente incoloro, secando el filtro en la estufa a 80° y entonces se disuelve el contenido del filtro en agua caliente recogiendo el líquido en la cápsula de platino en que está el resto del precipitado; se lleva a sequedad en el baño de maría y conseguido esto se coloca en la estufa para secar a 140° y se pesa, multiplicando el peso del precipitado por 0,307 o por 0,632 para obtener el cloruro de potasio o la potasa, respectivamente.

#### PROCEDIMIENTO DEL ÁCIDO PERCLÓRICO

El procedimiento del ácido perclórico, que también da muy buenos resultados, es análogo al del cloruro platínico y está fundado en la solubilidad en alcohol del perclorato de sodio. La disolución de los dos cloruros en un pequeño volumen de agua caliente se trata con 1 c. c. de ácido perclórico evaporando la disolución hasta consistencia de jarabe, se adicionan 5 c. c. de agua y 1 c. c. de ácido perclórico evaporando otra vez como anteriormente. El producto de la evaporación se trata con alcohol de 97°, al cual se añaden unas gotas de ácido perclórico agitando y procurando deshacer los cristales

de perclorato sódico y potásico; se filtra por decantación lavando con alcohol, también por decantación, cuatro o cinco veces, secando el filtro para que pierda el alcohol y conseguido esto se disuelve el precipitado de perclorato potásico contenido en él en un poco de agua caliente, recibiendo el líquido sobre la misma cápsula que ya tenemos tarada para el peso de los cloruros. Se evapora a sequedad y después se lleva a la estufa secando a 140°. Nosotros empleamos corrientemente este procedimiento con muy buen éxito.

El sodio es determinado generalmente por diferencia, pero también puede utilizarse el líquido alcohólico obtenido en el procedimiento del cloruro platínico, evaporando dicho líquido hasta eliminar el alcohol y reduciendo el platino por el hidrógeno, filtrando y evaporando a sequedad para pesar el cloruro de sodio.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuara)

## Sociedades.

### FERROCARRIL DE LANGREO

En la Junta general que esta Sociedad celebró el 1.º de Junio de 1929, se aprobó la siguiente memoria:

En cumplimiento de lo prevenido en nuestros Estatutos, el Consejo de Administración tiene el honor de presentar a la Junta general el resultado del ejercicio de 1928:

	Pesetas.
De los estados que acompañan a esta memoria, se deduce que el total de gastos de explotación ha sido de.....	4.062.430,57
Y los ingresos brutos.....	6.842.645,50
La diferencia es de.....	2.780.214,93

El coeficiente de explotación es, por lo tanto, de 59,37 por 100, algo más bajo que en 1927, que fué de 61,48 por 100. Se han transportado 1.321.539,67 toneladas, con un alza sobre 1927 de 85.033,24 toneladas.

Los gastos de explotación, comparados con los de 1927, han sido los siguientes:

	1927 Pesetas.	1928 Pesetas.
Personal de Tracción y Movimiento.....	1.492.699,67	1.631.250,38
Material.....	562.740,36	540.705,95
Telégrafo.....	84.589,34	86.437,68
Indemnizaciones.....	(— 867,99)	(— 99,24)
Gastos de conservación.....	1.391.895,49	1.337.504,28
Gastos generales.....	493.576,66	466.631,52
TOTAL.....	4.024.633,53	4.062.430,57

El aumento que se nota en el gasto de personal de Tracción y Movimiento y en los de Conservación se justifica por haber tenido que pagar en 1928 los atrasos de horas extraordinarias por la aplicación de la jornada legal desde 1.º de Noviembre de 1921 que han importado lo siguiente:

	Pesetas.
Personal de Tracción.....	85.589,21
Idem de Movimiento.....	28.646,50
Idem de Vigilancia de la vía.....	14.323,25
TOTAL.....	128.558,96

A pesar de estos aumentos de carácter extraordinario el definitivo en todo el ejercicio es solo de 37.797,04 pesetas.

Los siguientes datos acabarán de dar idea de la marcha de la explotación en 1928:

	Año 1927.	Año 1928.
Toneladas transportadas.....	1.236.506,43	1.321.539,67
Número de viajeros.....	786.150,00	728.541,00
Ingresos brutos totales.....	6.546.043,73	6.842.645,50
Carbón transportado, toneladas.....	958.909,94	955.793,59
Maderas transportadas, toneladas.....	89.361,47	84.215,50
Reparación de coches y vagones, pesetas.....	390.519,43	442.277,87
Reparación de locomotoras, pesetas.....	176.770,60	181.339,24

	Pesetas.
El beneficio neto obtenido en la explotación ha sido en 1928 de.....	2.780.214,93
El saldo de cuentas e intereses y demás operaciones.....	166.805,22
SUMAN.....	2.947.020,15

Las cargas financieras que tenemos ahora son las siguientes:

Servicio de obligaciones 1929..	165.000,00
Reintegro al Estado por anticipos al personal, incluidos intereses 5 por 100.....	403.304,36
Reintegro al Estado por anticipos para material.....	395.652,63
	963.956,99

BENEFICIO LÍQUIDO..... 1.983.063,16

Cuya distribución proponemos que se haga del siguiente modo:

Para dividendo de 45 pesetas por acción pagado ya en 1.º de Enero.....	1.170.000,00
Y reservas para beneficios capitalizados para proseguir las mejoras del ferrocarril, la diferencia de.....	813.063,16
	1.983.063,16

Han sido abonados con cargo a estos beneficios reservados en 1928 los últimos plazos de las cinco locomotoras suministradas por la Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox, pasándose a la cuenta de capital el importe total de \$75.680,37 pesetas.

La Sociedad Fábrica de Mieres nos hizo entrega de 40 vagones que, con los 70 ya suministrados a fines de 1927, hacen un total de 110 vagones tolvas para transporte de carbones, habiendo ofrecido terminar rápidamente la construcción de los 190 vagones que faltan recibir.

En la forma convenida hemos cedido a la Junta de Obras del Puerto de Musel-Gijón parte de nuestro capital en la Central Eléctrica, que haremos efectivo por partidas mensuales, devengando 5 por 100 de intereses lo que nos reste por cobrar. De este modo la explotación de dicha Central continuará como ha-ta ahora en forma de cooperativa entre aquel organismo, el ferrocarril de Carreño y el de Langreo y en los casos de ampliación o de reforma cada entidad contribuirá proporcionalmente a los capitales representados.

Se han terminado los puestos de enclavamiento de agujas de las estaciones de Florida, San Pedro, Noreña y Vega, cuyas obras han importado 158.335,73 pesetas; así como una nueva báscula en Aboño, valorada en 11.065,86 pesetas. Todo lo cual ha pasado a la cuenta de capital.

### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Gastos de Establecimiento:	
Línea general de Langreo a Gijón.....	8.619.846,16
Idem de Laviana a Sama....	4.388.300,88
Idem de Sama al Samuño....	700.452,19
Idem de Sotillo al Musel....	4.318.197,91
Ramal de Boca Sur a Saus....	324.004,55
Idem a la Dársena. Variación.	215.655,20
Idem a Santa Bárbara.....	617.114,16
Apartadero de Tuilla.....	12.334,49
Planos y proyectos de obras..	87.463,59
Central eléctrica del puerto del Musel.....	281.411,52
Material móvil.....	9.346.759,53
Almacén general de repuesto.	895.445,98
Maquinaria y fundición de talleres.....	323.220,93
Arbolado de la línea.....	32.651,77
Mobiliario.....	61.615,22
Marisma de Aboño.....	87.944,06
Instalación sistema cremallera en el Plano.....	459.019,03
Vía doble de Boca Sur a Tuilla	203.112,34
Reforma edificio estación Gijón.....	66.480,35
Idem id. id. Sama.....	150.072,03
Idem estación de Carbayán..	41.803,17
Idem id. de Vega.....	219.502,56
Idem id. de Oscura.....	374.837,17
Idem id. de Sotroñido.....	203.980,11
Idem id. de Pinzales.....	7.004,45
	32.018.229,35
Varios:	
Plaza de toros de Gijón, 20 acciones.....	2.520,00
Sindicato puerto del Musel, 10 acciones.....	5.310,30
Quebranto y gasto de la emisión de obligaciones.....	194.463,10
Plazos anticipados por material en construcción.....	1.837.835,62
Pagos al personal con cargo al anticipo.....	2.182.925,48
Acciones de la Sociedad Auto Transportes.....	10.000,00
Idem del ferrocarril de Carreño.....	5.000,00
Deudores varios.....	711.092,54
	4.949.147,04
Efectivo:	
Caja de Gijón.....	734.289,20
Idem de Madrid.....	23.309,37
Pesetas 65.000 en 4 por 100 interior.....	47.416,44
Banqueros, saldos deudores..	1.913.455,40
	2.718.470,41
Acciones en cartera:	
38 acciones de la Compañía destinadas a reparto y conversión.....	18.050,00
Acciones y valores en depósito:	
En acciones y residuos de la Compañía.....	1.163.155,00
TOTAL.....	40.867.051,80
PASIVO	
Capital: 26.000 acciones al portador de 475 pesetas una.....	12.350.000,00
Obligaciones: 3.750 obligaciones de esta Compañía.....	1.875.000,00
No exigible:	
Subvención del Estado.....	1.025.000,00
Auxilio del Estado.....	137.779,18
	1.162.779,18

(1) F. P. Treadwell: Edición francesa, 1912, pág. 40.

(2) Anzeig. Akad. Wiss. Krakau, 1906.



		Pesetas.
Reserva de beneficios.....	1.945.998,40	
Beneficios capitalizados..	14.420.518,57	
		15.895.516,97
		17.058.296,15
<b>Exigible:</b>		
Dividendos en efectivo pendientes de pago.....	12.525,00	
Depósitos en garantía, en efectivo.....	6.193,37	
Servicio de obligaciones.....	119.917,03	
Acreedores varios.....	975.616,24	
Anticipos reintegrables concedidos por el Estado para pagos al personal.....	1.054.837,22	
Idem reintegrables concedidos por el Estado para pagos de material.....	3.286.454,89	
		5.455.543,75
<b>Acreedores varios:</b>		
Acreedores por acciones pendientes de pago.....	4.109,46	
Títulos antiguos por convertir Residuos provisionales al portador.....	5.474,00	
		8.453,29
		18.036,75
<b>Depósitos:</b>		
Voluntarios: En acciones y residuos de la Compañía.....	982.655,00	
En garantía: En acciones de la Compañía.....	180.509,00	
		1.163.155,00
<b>Pérdidas y Ganancias:</b>		
Beneficio líquido del ejercicio.....	2.947.020,15	
<b>TOTAL.....</b>		<b>40.867.051,80</b>

**TRANVÍAS DE SEVILLA.—SOCIEDAD ANÓNIMA**

En la Junta de accionistas que esta Sociedad celebró el 27 de Mayo de 1929 se leyó la siguiente memoria:

**RESULTADOS DE LA EXPLOTACIÓN**

El año 1928, precursor del de la inauguración de la Exposición Ibero-Americana, ha sido para Sevilla año de trabajo y progreso enorme, no sólo para el gran Certamen, propiamente dicho, sino también para la transformación y preparación de la ciudad misma, a fin de poder recibir dignamente a sus nacionales y hermanos de ultramar que con motivo de tan famoso acontecimiento han de visitarla por incontados millares.

Esta fiebre de trabajo, que aumentó en gran escala la población, se ha reflejado en nuestra explotación por una intensificación insospechada del movimiento, de lo que se han beneficiado grandemente todas nuestras líneas, sin excepción alguna, y muy especialmente las interurbanas, por el crecidísimo número de obreros y empleados que, viviendo en los pueblos cercanos, acuden por la mañana a la ciudad para regresar por la tarde a sus hogares.

La mejor demostración de este aumento y desarrollo de nuestra explotación será la estadística de los cinco años últimos, que a continuación insertamos:

Años.	Pasajeros.	Recaudación.	Kilómetros recorridos.
1924.....	21.687.111	2.797.245	2.856.327
1925.....	22.876.477	3.091.843	3.131.370
1926.....	25.631.006	3.483.337	3.272.087
1927.....	26.054.058	3.530.146	3.276.202
1928.....	29.652.847	4.030.581	3.740.142

Este aumento del tráfico ha incrementado aún más conforme nos vamos acercando a la inauguración de la Exposición, y buena prueba de ello es que en el primer trimestre del año en curso hemos transportado 973.412 pasajeros más que en igual época del año anterior, lo que representa un aumento de más del 15 por 100.

**VÍAS Y OBRAS**

En nuestra memoria del ejercicio anterior indicábamos las grandes modificaciones que, como consecuencia de la preparación de la ciudad para la Exposición, sufrían nuestras líneas, especialmente en la zona del centro, hasta la entrada de la Exposición.

Los correspondientes trabajos se prosiguieron en el curso del año con toda actividad, proveyéndose la línea de Gran Circunvalación, en el sector centro, de carril nuevo y dando salida a la línea de Plaza a Puerta Jerez desde la Catedral, por calle Santo Tomás y Avenida Reina Mercedes, suprimiéndose así el paso peligroso en pendiente por la estrecha calle de San Gregorio.

La línea al Cerro del Aguila, a que también aludimos en nuestra memoria última, pudo ser inaugurada el 6 de Octubre de 1928, dando su explotación el resultado esperado, ya que el barrio obrero de su nombre va de día en día aumentando de población.

También se inauguró la curva de la Plaza de la Magdalena, parada y arranque de las líneas interurbanas; y aunque con esta modificación dejamos los pasajeros a unos 200 metros del centro de la capital y de su anterior parada, no se ha resentido el tráfico de las líneas afectas, sino, al contrario, aumenta de día en día, debido en parte sin duda a la regularidad de nuestro servicio y los magníficos coches nuevos de modelo grande sobre boggies que circulan en estas líneas.

Después de varios entorpecimientos y variaciones de trazado, hemos obtenido, por Decreto-ley de 22 de Marzo del corriente año, la concesión para un ferrocarril secundario, prolongación de nuestra línea tranviaria de San Juan de Aznalfarache hasta La Puebla del Río, pasando por Gelves y Coria. La línea tendrá una longitud de 12 kilómetros y su construcción la empezaremos tan pronto como se terminen las obras relacionadas con la Exposición.

**MATERIAL MÓVIL**

En el curso del ejercicio nos han sido entregados ocho coches grandes, de cuatro ejes y boggies, con 24 asientos y una plataforma única central para 32 personas, que dan, principalmente en las líneas interurbanas, un excelente resultado, por permitir en momento de aglomeración de público transportar gran número de pasajeros.

Los correspondientes cuatro remolques, igualmente de mayor tamaño que los que circulan por el interior de la capital, nos serán entregados en los próximos meses.

Los nuevos coches, construidos en Valencia, y que, por su elegante factura y a la vez sólida construcción, llaman la atención, serán un poderoso factor para poder atender al gran movimiento que nos espera para el tiempo de la Exposición.

También hemos recibido ya los 16 grandes autobuses, ocho de marca Minerva y otros ocho de Saurer, con 29 asientos y plataforma con cabida para otros 12 pasajeros. Estos coches nos servirán para completar nuestro servicio de tranvías en las horas de mayor movimiento y especialmente para el servicio de la Exposición, por cuyo motivo no hemos reparado en gastos para poder presentar un servicio y material digno de la magnitud del gran Certamen.

**NUEVA COCHERA**

El gran aumento de nuestro material móvil por la entrada de ocho coches motores grandes y 16 autobuses nos ha obligado a construir una nueva y amplia cochera. Hemos adquirido al efecto, a la salida de Triana, una parcela de 3.500 metros cuadrados de terreno, admirablemente situada, dando frente a nuestra línea interurbana de San Juan de Aznalfarache, donde construimos una cochera con dos grandes naves para cabida de 50 coches, motores y autobuses y sus oficinas y demás dependencias correspondientes. Esta edificación, que cubre próximamente las dos terceras partes del terreno, estará completamente terminada para fines del mes de Abril, quedándonos espacio suficiente para construir una tercera nave para otros 30 coches el día que el desarrollo de nuestra explotación lo exigiese.

**DONACIÓN DE TERRENOS**

Como ya indicábamos en la memoria anterior, el Ayuntamiento de Puebla del Río nos había ofrecido gratuitamente los terrenos necesarios para cochera, vivienda, etc., de final de línea. Esta donación se ha llevado a cabo en el curso del año, otorgándose la correspondiente escritura ante el notario D. Antonio Díaz Arias, de Sevilla, en 29 de Mayo de 1928.

**BALANCE**

A continuación consignaremos algunas explicaciones sobre las diferencias notables que presenta nuestro balance, en comparación con el del año anterior.

El aumento de 350.396,74 pesetas en las Cuentas de primer establecimiento procede de la compra de 3.500 metros de terreno para una nueva cochera, la adquisición de dos autobuses y la colocación de la doble vía definitiva en la línea de Eritaña.

**Materiales.**—Aumento de 75.902,47 pesetas por la adquisición de material de reserva y recambio para los coches nuevos.

**Cuentas deudoras y acreedoras.**—Las cuentas deudoras del Activo han aumentado en 328.781,45 pesetas por pago de plazos de nuevo material rodante, principalmente autobuses.

Las cuentas acreedoras del Pasivo aumentaron asimismo en 408.350,15 pesetas por el incremento de reserva para varios impuestos y el anticipo de Bancos para nuevas obras.

**BENEFICIOS DEL EJERCICIO**

El resultado que arroja la cuenta de Ganancias y Pérdidas es, como veréis, muy satisfactorio. Después de cubrir debidamente todas las cargas sociales y de dotar el Fondo de amortización con 500.000 pesetas, queda un líquido disponible de 717.602,78 pesetas, con inclusión del saldo del año anterior, de 38.032,30 pesetas, el que nos permite proponer el reparto de un dividendo del 9 por 100, con elevación del 1 por 100 sobre el del año anterior.

Cumpliendo lo establecido en el art. 46 de los Estatutos, procedería el siguiente reparto:

	Pesetas.
a) 5 por 100 de 679.570,48 pesetas al Fondo de reserva.....	33.978,52
b) 6 por 100 de dividendo al capital acciones..	420.000,00
c) 10 por 100 del remanente de 218.000 pesetas al Consejo de Administración.....	22.559,20
d) 3 por 100 de superdividendo al capital acciones.....	210.000,00
e) A cuenta nueva.....	31.065,06
<b>TOTAL.....</b>	<b>717.602,78</b>

Aprobado el reparto de beneficios en la forma que os proponemos, y habiéndose repartido en 1.º de Enero un dividendo a cuenta del 4 por 100, resta un 5 por 100, que será pagadero en 1.º de Julio próximo, con deducción de los impuestos, contra entrega del cupón núm. 15.

**Balance en 31 de Diciembre de 1928.**

ACTIVO		Pesetas.
Terrenos, edificios, maquinarias y accesorios, parque móvil, vías, red aérea, instalación, talleres, herramientas, mobiliarios, medios de transportes y concesiones.....		14.366.475,19
Materiales.....		845.105,02
Cuentas deudoras.....		592.486,75
Fianzas.....		91.923,00
Depósitos necesarios.....		80.000,00
Valores en cartera.....		87.054,00
Construcciones.....		195.967,43
<b>TOTAL.....</b>		<b>16.259.011,39</b>
PASIVO		Pesetas.
Capital social.....		7.000.000,00
Obligaciones.....		3.524.500,00
Fondo de amortizaciones.....		2.880.000,00
Fondo de reserva.....		193.598,35
Cuentas acreedoras.....		1.701.349,38
Acreedores por depósitos necesarios.....		80.000,00
Fianzas en depósito.....		87.053,00
Obligaciones amortizadas no cobradas.....		13.930,00
Acreedores por intereses de obligaciones....		60.977,98
Ganancias y Pérdidas.....		717.602,78
<b>TOTAL.....</b>		<b>16.259.011,39</b>

**Sección oficial.**

**DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES**

**PERSONAL**

Vacante una plaza de ingeniero en el distrito minero de Palencia,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, en su apartado 3.º.

Madrid, 28 de Junio de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 4 de Julio.)

Vacante la plaza de ingeniero subalterno en el distrito minero de Badajoz, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la Gaceta del día 16 de Junio próximo pasado,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros subalternos en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a dicha vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la Gaceta de Madrid, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 1.º de Julio de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 2 de Julio.)

Vacante una plaza de ayudante en el distrito minero de Almería, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 17 de Junio próximo pasado,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ayudantes en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a dicha vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 1.º de Julio de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 2 de Julio.)

#### Concurso para la ejecución de un sondeo en el anticlinal de Leva (Burgos).

En virtud de lo que dispone el Real decreto núm. 1.566 de 21 del corriente (*Gaceta* del 22), en la del 2 de Julio se inserta el pliego de condiciones aprobado por Real orden para contratar, mediante concurso público, la ejecución de un sondeo de comprobación geológica y que investigue la sucesión en profundidad de horizontes acuíferos, por si alguno de ellos contuviese hidrocarburo, habiéndose situado el punto de emplazamiento de la perforación en las proximidades de la que hay ejecutada en el anticlinal de Leva (Burgos).

Pueden concurrir libremente a este concurso particular, s o entidades nacionales o extranjeras, debiendo acompañar a la proposición, quien alegue alguna representación, la prueba documental necesaria de dicha condición jurídica.

A las doce del día 27 de Julio próximo y en el despacho del ilustrísimo señor director general de Minas y Combustibles se procederá en público a la apertura y lectura en alta voz de los pliegos presentados y de los documentos que a ellos acompañen, ante una Junta presidida por dicho señor director general o persona en quien delegue, de la que formarán parte el director del Instituto Geológico y Minero de España, el jefe del Negociado de Investigaciones mineras anejo a dicho Instituto, el delegado en este Ministerio del Tribunal Supremo de la Hacienda pública y un señor abogado del Estado adscrito a la Asesoría Jurídica, asistiendo un notario que designará el ilustre Colegio de esta Corte, para dar fe del acto.

## Variedades.

**Conferencia mundial de la Energía.**—A continuación de la sesión inaugural, el mismo día 15 de Mayo por la tarde, en la Lonja de Barcelona, se celebró la primera sesión, presidida por el general Vives, al que acompañaban los delegados de Italia, Alemania y Francia y el director de la Confederación Hidrológica del Ebro, D. Manuel Lorenzo Pardo.

Fué discutido el tema «Problemas hidrológicos», del cual fué ponente el Sr. González Quijano, que agrupó las memorias presentadas por los representantes de los distintos países.

Dicha ponencia, en su conclusión general, consigna la conveniencia de crear dentro de la Conferencia, y dependiente de ella, una Comisión especialmente dedicada al estudio de estas cuestiones, la cual podría muy bien subdividirse, para

mayor eficacia, en dos subcomisiones: una dedicada al examen de las referentes a países húmedos, y otra relativa a los países áridos.

A continuación intervino el delegado de Italia, Sr. Bonamico, quien expuso la organización de los servicios hidrológicos de Italia, coincidente, según dijo, en sus formas generales con el sistema español.

El Sr. Recampier, delegado italiano, presentó un trabajo de su compatriota el profesor Bonazzini, en el que se exponen procedimientos muy interesantes para determinar las condiciones de utilización de una cuenca en los Alpes.

El delegado de Lituania intervino para señalar las determinaciones en los caudales de energía en los países fríos.

El delegado de Suecia comparó los períodos secos con los húmedos que se ofrecen en Suecia, en relación con Polonia.

El Sr. González Quijano opinó que la serie de observaciones obtenidas no ofrece garantías suficientes para establecer con seguridad los períodos a que se refería el delegado de Suecia.

El delegado alemán Sr. Thierry mostró su conformidad con el criterio del Sr. González Quijano acerca de la separación en dos categorías de países húmedos y países secos.

Sobre el mismo tema hicieron observaciones los delegados de Francia, Italia e Inglaterra.

El Sr. Bonamico propuso la aceptación de la conclusión general que figura en la ponencia puesta a discusión por la mañana, y así lo acordó la Conferencia.

La segunda sesión se celebró el 17 y estuvo dedicada al estudio de los problemas técnicos de los aprovechamientos hidroeléctricos, tema del que era ponente el ingeniero de Caminos, D. Diego Mayoral.

La sesión se celebró bajo la presidencia del ingeniero Sr. González Quijano, con el cual tomaron asiento en la mesa presidencial, además del ponente, varios delegados extranjeros, entre los que figuraban los señores Kogan (Rusia), Bylinski (Francia) y Thierry (Alemania).

El Sr. Mayoral procedió a la lectura de las conclusiones de su ponencia, que resumía 25 memorias, de una de las cuales, referente a la construcción y proyecto de grandes presas, es autor el mismo ponente. A continuación se inició un breve debate acerca de los mejores métodos para luchar contra las filtraciones que algunas veces se presentan en las presas. En este debate intervinieron los Sres. Jacobini (Italia), Mayoral (España), Smroek (Checoslovaquia), Thierry (Alemania) y Bonamico (Italia).

El ingeniero Sr. Sáenz, refiriéndose a la memoria del profesor Alexandrov (Rusia), acerca del estudio geológico del emplazamiento de las grandes presas, explicó brevemente el funcionamiento en nuestro país de la Comisión geológica para el estudio de las obras hidráulicas, Comisión que lleva a cabo con gran éxito trabajos análogos a los propuestos por el profesor Alexandrov.

El Sr. Sáenz y el Sr. González Quijano indicaron la conveniencia de que todos estos estudios se coordinen por un organismo internacional, que bien pudiera ser la Comisión internacional de grandes presas. En el mismo sentido se expresó el Sr. Del Bono (Italia), y el Sr. Mayoral leyó las conclusiones de su memoria, que recogen perfectamente la opinión de la Asamblea.

Los Sres. Ruschka (Austria), Leclerc du Sablon (Francia), Jacobini y Smroek trataron de la construcción de túneles a presión.

El Sr. Becerril (España) habló de una galería revestida en forma análoga a la citada por el Sr. Ruschka, que está construyendo la Sociedad concesionaria de los saltos de Al-

berche, y también dió cuenta de ensayos realizados por la misma Sociedad en otra galería ya construída, a fin de determinar los correspondientes coeficientes de rugosidad.

El Sr. Ekwall (Suecia) hizo algunas indicaciones sobre las cualidades que deben reunir los hormigones empleados en la construcción de presas.

Por último, el Sr. Ponce de León (Chile) presentó un trabajo sobre la determinación de secciones de canal con coste mínimo.

Por la tarde continuaron las secciones técnicas, poniéndose a discusión el tema «Problemas económicos y financieros», del que es ponente el Sr. Lorenzo Pardo, ingeniero director de la Confederación Hidrológica del Ebro.

En la tercera sesión se examinaron los problemas legales, tema del que era ponente el Sr. Gascón y Marín, catedrático de la Universidad de Madrid. Presidió la sesión el ingeniero D. Diego Mayoral, y con él tomaron asiento en la mesa presidencial los Sres. Tagani (Italia), Magnid Omar Bey (Egipto), Smroek (Checoslovaquia), Burniano (Rumania), González Quijano (España) y el ponente.

El Sr. Gascón y Marín dió lectura a su ponencia, haciendo resaltar la importancia de los dos trabajos presentados al estudio de los problemas que plantea Checoslovaquia referente a la normalización internacional de la redacción y tramitación de los proyectos relacionados con las concesiones de aguas, y otro del abogado de Barcelona D. Cristóbal Massó, dedicado al estudio de los problemas que plantea el intercambio de energía entre distintos países.

Al discutir el trabajo del Sr. Cerny, se puso de manifiesto la necesidad de examinar el problema con más detalle y la conveniencia de remitir un cuestionario a los Comités nacionales de los diferentes países adheridos a la Conferencia, a fin de recoger información adicional. Una vez obtenida ésta, se volverá a plantear la cuestión ante la reunión de la Conferencia ha de celebrar el año próximo en Berlín. El Sr. Gascón y Marín, ante las observaciones formuladas por algunos congresistas, insistió en que, a pesar de las dificultades que indudablemente se presentarán, siempre será posible realizar una labor internacional de estudio que conduzca a una organización administrativa que, dentro de las modalidades propias de cada país, sea más racional y científica que la existente.

Intervinieron en el debate los Sres. Cerny, Pastor (España), Brylinski (Francia), Lorenzo Pardo y González Quijano (España), Krieger (Alemania) y Jonker (Holanda).

El trabajo del Sr. Massó sobre intercambio de energía eléctrica entre distintos países suscitó una animada discusión, de la que se dedujo que el problema planteado era esencialmente un problema de economía política y, por lo tanto, complicado y delicado.

Por último, se acordó expresar el deseo de la Conferencia de que el comercio internacional de energía eléctrica se desarrolle dentro de la relativa libertad que las condiciones particulares de cada caso permitan. También se hicieron algunas indicaciones acerca de los problemas de otro orden que plantean los ríos internacionales, al tratarse del aprovechamiento de sus aguas, problemas que con frecuencia se presentan unidos a los de intercambio de energía. En la discusión intervinieron los Sres. Kogan (Rusia), Brylinski (Francia), Massó (España), Jacobini (Italia), Ruschka (Austria), Jonker (Holanda), Bruniano (Rumania), Buchi (Suiza), González Quijano y Sáenz (España).

La cuarta sesión se dedicó al estudio de la defensa contra el agua y los estudios experimentales sobre modelos, tema del que era ponente el ingeniero de Caminos D. Enrique Becerril. La sesión se celebró bajo la presidencia del

Sr. González Granda, ingeniero director de la Confederación del Pirineo oriental, con el cual tomaron asiento en la mesa presidencial, además del ponente, los Sres. Mohri (Japón), Jacobini (Italia), Rohringer (Hungría), Ponce de León (Chile), Van Wetten (Bélgica) y González Quijano (España).

Después de una breve discusión, se aprobaron las dos primeras conclusiones de la ponencia, que recomiendan, respectivamente, la conveniencia de considerar la colaboración de las obras de protección contra inundaciones con las de aprovechamientos hidroeléctricos, riegos y navegación fluvial, y la necesidad de incluir en todo plan de utilización integral de una cuenca, aquellas obras de desecación y saneamiento que sean necesarias, ya sea por razón de sus condiciones naturales, ya por la existencia de un exceso de agua a consecuencia de la creación de nuevos regadíos. En la discusión tomaron parte los Sres. Lorenzo Pardo, González Quijano, Thierry (Alemania), Smroek (Checoslovaquia), Bonamico (Italia), Van Wetten (Bélgica), Enstrom (Suecia) y Brylinski (Francia).

Seguidamente se sometió a la consideración de la asamblea la tercera conclusión de la ponencia, recomendando la adopción de ensayos sobre modelos reducidos de todas aquellas obras hidráulicas que reúnan condiciones para las cuales no se haya comprobado la exactitud de las fórmulas teóricas. Todos cuantos participaron en la discusión estuvieron conformes con la ponencia. En la discusión intervinieron los Sres. Rohringer (Hungría), Krieger (Alemania) y Smroek (Checoslovaquia).

La quinta sesión se consagró a la lectura y aprobación definitiva de las conclusiones discutidas en las anteriores reuniones. Presidió la sesión el ingeniero Sr. González Quijano, sentándose con él en la mesa presidencial los señores Enstrom (Suecia), Tacagni (Italia), Rushmore (Estados Unidos de N. A.), Brylinski (Francia), Thierry (Alemania) y Jonker (Holanda).

Las únicas conclusiones que suscitaron discusión fueron aquellas en que se aludía a una posible intervención del Estado en las actividades relacionadas con los temas estudiados por la Conferencia, como, por ejemplo, la imposición de colaboración forzosa entre los usuarios de una misma cuenca, ayuda del Estado para la ejecución de obras de riego, etc. Se llegó a la conclusión de que, dado el carácter esencialmente técnico y económico de la Conferencia, era conveniente huir de toda conclusión que pudiera tener aspecto político.

El Sr. Marín, ingeniero de Minas, del Instituto Geológico y Minero de España, resumió brevemente los principales puntos del trabajo que presenta a la Conferencia sobre filtraciones en las cimentaciones de las grandes presas. Hizo referencia al éxito favorable obtenido en los trabajos realizados en la presa de Camarasa, donde mediante un estudio de la marcha de las filtraciones realizado con colorantes y la aplicación de inyecciones de cemento, se ha conseguido reducir en su mayor parte las filtraciones observadas.

El Sr. Amet (Egipto) dió cuenta de varios trabajos y proyectos relacionados con la presa de Assuan, sobre el río Nilo. Después de la sesión, se proyectó una película sobre las obras del pantano de Guadalquivir (Sevilla).

La sesión de clausura se celebró el 23 en la Diputación de Barcelona, presidiendo Su Majestad el Rey, al que acompañaban en el estrado el jefe del Gobierno, el ministro de Fomento, el presidente de la Conferencia y el capitán general de la región.

Abierta la sesión, el presidente del Comité español de la Conferencia, Sr. G. Quijano, pronunció un discurso, en el que hizo resaltar la importancia de la labor realizada por la

Conférence, e hizo votos por que dicha labor subsista con todo esplendor.

A continuación hablaron también el delegado inglés, señor Karry; el delegado alemán, Sr. Thierry; el delegado francés, Sr. Bibiens; el delegado italiano, Sr. Jacobini, y el delegado chileno, Sr. Ponce de León, los cuales hicieron notar también la importancia de la Conferencia y expresaron su gratitud por las atenciones que se les ha dispensado durante su estancia en esta ciudad.

El ministro de Fomento expresó la satisfacción producida en España por el trabajo realizado por la Conferencia para el aprovechamiento de las energías y fuerzas hidrológicas. Elogió la labor que representa el encauzamiento de estas fuerzas. Dijo que este problema preocupa a todos los Gobiernos, y por este motivo es admirable la obra realizada por la Conferencia, preocupándose de la organización de dichas fuerzas. Refiriéndose a España, dijo que tiene un gran volumen de fuerza y energía naturales. Agregó que hace años a España correspondían dos millones de kilovatios, y actualmente, gracias a la labor realizada últimamente, dicho caudal asciende a cuatro millones de kilovatios. Añadió que España había demostrado su potencialidad y que continuaba trabajando, a fin de que su obra contribuya al progreso humano.

**Nuevo manantial de helio.**—El progreso y seguridad de la navegación aérea por medio de los dirigibles aumentará en gran manera, si se puede reemplazar sistemáticamente el hidrógeno por el helio.

Hasta la fecha, los manantiales explotables de este gas han hecho demasiado difícil y costosa su adopción. Parece,

sin embargo, que en adelante se dispondrá de otra importante fuente de producción de helio. En Cliffside, al noroeste de Amarillo (Texas, Estados Unidos de Norte América), se ha puesto en explotación un nuevo manantial de gas natural que contiene una proporción de 6,75 por 100 de helio. Su descubrimiento se debe a las laboriosas exploraciones del *Bureau of Mines*. La fábrica destinada a beneficiar el helio está casi acabada y ha sido dotada de todos los perfeccionamientos conocidos. El gas de Cliffside viene a contener doble proporción de helio del que contiene el de Petrolia, que se ha venido aprovechando hasta ahora y que, siendo casi el único manantial importante de helio, se halla a punto de estar agotado.

La nueva fábrica, situada en Soncy a unos 9,5 kilómetros al oeste de Amarillo, ocupa unas 7 ha. y media. Los edificios están terminados y se van instalando los aparatos. El gas que servirá de primera materia será proporcionado por la *American Oil Company*.

La Compañía dispone actualmente de tres pozos que rinden 7.614.000 m.<sup>3</sup> de gas diarios a exclusiva disposición de la nueva fábrica. Se está perforando, además, un cuarto pozo que ha llegado ya a la capa gasífera y que podrá estar terminado dentro de poco tiempo.

En la nueva fábrica de Soncy se obtendrá el helio por medio de un enfriamiento del gas hasta  $-184^{\circ}$  C. A esta temperatura, todos los elementos, menos el helio, pasan al estado líquido. El helio se comprime en vagones tanques que lo conducen a su destino.

**El estudio de la industria siderúrgica española.**—Para el estudio del estado actual de la siderurgia española

y por el Ministerio de Economía Nacional ha sido nombrada una Comisión integrada por los Sres. D. Francisco Bernis, catedrático de Economía; D. Manuel Casanova, ingeniero industrial, y D. Antonio Cordero y López del Rincón, ingeniero de Minas, estando presidida la Comisión, por el primero de dichos señores.

**Los yacimientos mineros del Marruecos francés.**—Después de largas discusiones referentes al carbón de Uxda, se ha determinado la constitución de una Sociedad, en vía de formación, cuyo capital será de 18 millones de francos, del que la tercera parte corresponderá al Gobierno, quedando las otras dos terceras partes en poder del grupo Ougré-Marihaye.

También la actividad exploradora de petróleo en la zona marroquí es grande. Desde Marzo último, el grupo formado por el Bureau des Recherches et Participations au Maroc et Finance controla los 50 permisos de la Cie Cherifienne de Forages, los de Lille-Bonniere et Colombes, el permiso 610 de Nafta del Garb y los permisos 1.040 de las minas de Beni-Aicha. De este grupo forma parte el Office National des Combustibles, la Cie. Générale du Maroc, la Cie. Marocaine y la Banque de Paris. Esta Sociedad tendrá un capital de seis millones, de los que el 33 por 100 se reserva para el Gobierno del protectorado.

Finalmente, se ha autorizado la explotación de un nuevo yacimiento de fosfato en la región de Chichaona y cuya producción será exportada por Sañ, a cuyo efecto parece decidida la creación de un puerto comercial en esta ciudad.

## Bibliografía.

LES RESERVES MONDIALES EN PHOSPHATES. Information faite par initiative du Bureau du XIV Congrès Géologique International. Espagne, 1926. Dos volúmenes.

Magníficamente editados por el Instituto Geológico y Minero de España, acaban de aparecer dos volúmenes que tratan de tan interesante materia, en cuya confección han trabajado los más eminentes especialistas.

Van prologados los dos tomos por el presidente de XIV Congreso Internacional, el eminente ingeniero de Minas D. César Rubio y los ingenieros D. Enrique Dupuy de Lôme y D. José de Gorostizaga, que hacen una interesantísima descripción de las yacimientos de Cáceres y de la Sierra de Espuña.

De la importancia de tan magna obra, cuyo comentario ocuparía muchas páginas, puede dar idea el siguiente índice de materias:

### VOLUMEN I

Prefacio.—Introducción.—Tabla de las reservas mundiales de fosfatos.—Resumen de los trabajos.—Tablas de las reservas de fosfatos en Europa.—Idem en Asia, Africa, América y Oceanía. Trabajos por países.—Europa: Alemania, Austria, Checoslovaquia, Dinamarca, Estonia, Francia, Italia, Noruega, Polonia, Portugal, Rusia y Suecia.

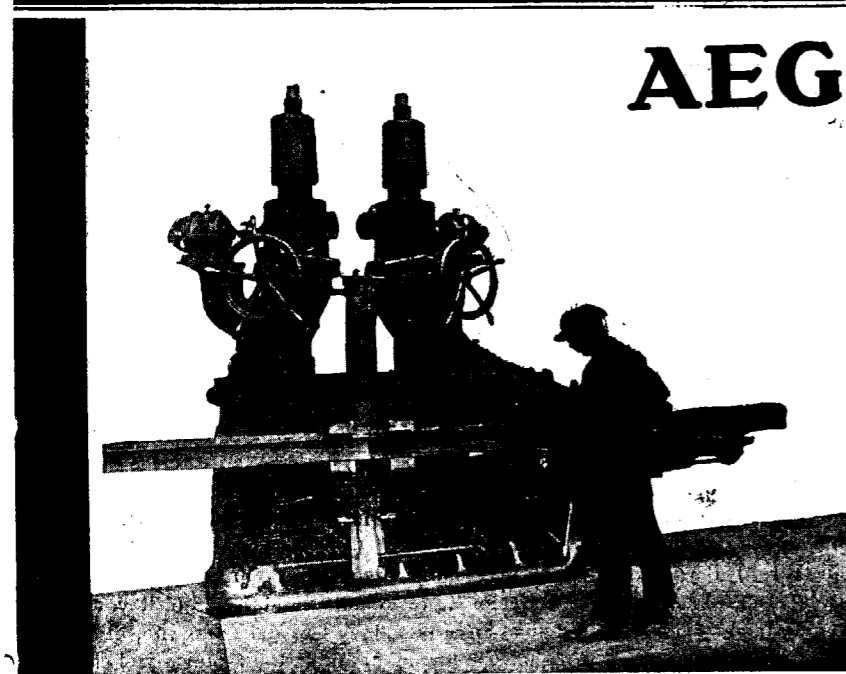
### VOLUMEN II

Europa: España.—Asia, China, Indias Inglesas, Indias Holandesas, Indo-China y Japón.—Africa: Egipto, Madagascar, Marruecos, Mauricio, Seychelles, Somalia Inglesa, Túnez y Unión del Africa del Sur.—América: Antillas Holandesas, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos, Islas del Camián, Isla Redonda, Barbuda, Méjico y República Argentina.—Oceanía: Australia del Sur, Australia del Oeste, Nueva Zelanda, Queensland, Tasmania y Victoria.

Muy sinceramente felicitamos a los Sres. Rubio, Dupuy y Gorostizaga, por el inmenso trabajo desplegado en la publicación de obra tan notable, y que con tanto primor ha editado el Instituto Geológico y Minero de España.

L. M.

## SOLDADURA ELÉCTRICA



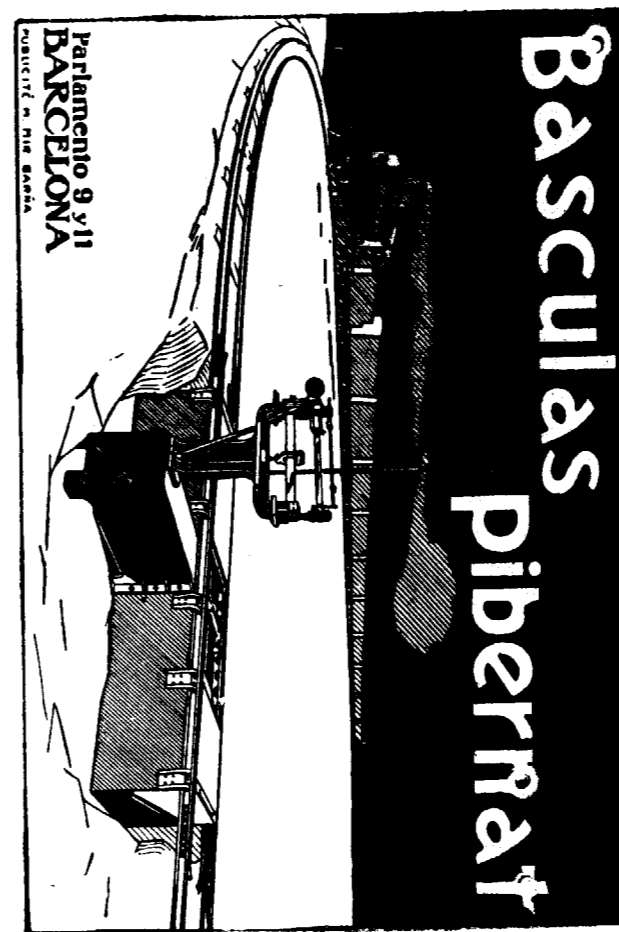
# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE

Suministrada

a la **COMPañÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**—Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>



## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Julio, conforme se expresa a continuación:

1.º Cotizaciones medias del mes de Junio de 1929.

Plomo:

Al contado, £ 23.13.10 3/4; a plazos, £ 23.12 0 3/4; promedio, £ 23.12.11 5/8, ó sea en decimales £ 23,648.

Plata:

Al contado, peniques 26,160; á plazos, 26,234; promedio, 26,207.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 34,274.

2.º Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro. 2 por 100 de la cotización media.

4.º Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra, sobre muelle puerto.

$$P_m = \frac{(23,648 \times 0,985 - 0,50) \times 34,274 \times 1,000}{1,016} - E =$$

768,91 pesetas — E

o sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería, Pm = 768,91 — 13,50 = 755,41 pesetas.

Málaga o Sevilla, Pm = 768,91 — 15,00 = 753,91 pesetas.

5.º Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 755,41 — 0,00 = 755,41 pesetas.

Málaga, 753,91 — 0,00 = 753,91 pesetas.

Bellmunt, 755,41 — 9,75 = 745,66 pesetas.

Peñarroya, 753,91 — 15,15 = 738,76 pesetas.

Linares, 753,91 — 31,35 = 722,56 pesetas.

6.º Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. (P = Pf. × 0,955).

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 755,41 × 0,955 = 721,42 pesetas.

Málaga, 753,91 × 0,955 = 719,98 pesetas.

Bellmunt, 745,66 × 0,955 = 712,11 pesetas.

Peñarroya, 738,76 × 0,955 = 705,52 pesetas.

Linares, 722,56 × 0,955 = 690,04 pesetas.

7.º Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.

$$P = \frac{26,207 \times 34,274 \times 1,000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 117,93 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral con ley básica del 65 por 100 de plomo.

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por debajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales.

Los gastos por estos conceptos, desde las minas á las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Julio de 1929.—Consortio del Plomo en España.—El secretario, Enrique Lacasa.

**Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.**

Por Real orden se dispone que rijan este mes los mismos precios que el pasado para la venta del plomo en barras y elaborado y para la compra del plomo viejo.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**Minas documentadas.** Procuo compradores inmediatos.—POZO, Alvarez Castro, 13.—MADRID.

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tandem, de 440 a 600 caballos efectivos, y dinamo Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones.

Dirigirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda. Madrid.

**Sección mercantil.****SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—El mercado del cobre ha estado muy incierto durante la semana, avanzando en los primeros días de ella para decaer al final. No han tenido variación los precios de los productores americanos. Los consumidores americanos y europeos están muy reservados en sus compras, que reducen a cubrir estrictamente sus necesidades.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 73 a £ 73.2.6 al contado y de £ 72.17.6 a £ 72.18.9 a tres meses. Las clases refinadas experimentan muy poca variación, cotizándose el *best selected* de £ 75.10 a £ 76.15; el electrolítico, de £ 83.15 a £ 84.15; las barras para alambre, a £ 84.15, y las chapas, a £ 110.

**Estaño.**—Muy poco movimiento ha tenido este mercado, habiendo fluctuado los precios entre muy pequeños límites. En América se ha hecho muy poco negocio; pero en Europa ha estado más animado el mercado. En los Estados Unidos se está haciendo una activa propaganda por gran número de Compañías inglesas, reunidas en una Asociación, cuyo objeto es estabilizar el precio del estaño alrededor de £ 265 por tonelada.

En Londres cierra el mercado cotizándose de £ 201.10 a £ 201.15 al contado y de £ 204.15 a £ 204.17.6 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha estado muy flojo, cerrando a £ 23.7.6 al contado y a £ 23.5 a tres meses. Lo mismo los consumidores americanos que los europeos han hecho muy pocas compras. Los arribos hasta los últimos días del mes pasado han sido muy moderados, llegando apenas a las 15.000 toneladas. En Nueva York el precio permanece invariable, a 7 c., para el Trust y segundas manos.

El precio medio del mes de Junio fué de £ 23.13, y los de la semana fueron de £ 23.13.17 al contado y de £ 23.9.17 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado de este metal también ha estado muy encalmado, siendo muy pequeña la demanda de los consumidores. En Nueva York el precio permanece invariable, a 7.05 c.

En Londres cierra a £ 25.13.9 al contado y a £ 25.10 a tres meses.

Los precios medios del mes de Junio fueron de £ 26.2, y los de la semana, de £ 26.0.19 al contado y de £ 25.13.3 a tres meses.

**Plata.**—Los precios de la plata han bajado. China y la India apenas han hecho nada; pero en el Continente y América ha habido una tendencia a la venta. En Londres cierra a 24 1/4 al contado y a 24 5/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 36. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/4 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.2.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., de 14 a 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 36 s. a 36 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 33 s. a 33 s. 6 d. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—2 s. 11 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 9 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/4 peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 1/4 chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres.**

Telegrama (8 de Julio), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 73.10.0
— Electrolítico.....	84. 0.0
— Best selected.....	78. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	204.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	204. 0.0
— — — — — barras.....	208. 0.0
Plomo español.....	23. 0.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 24 1/4
Sulfato de cobre.....	£ 23.15.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 á 43
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 á 43
Flejes, id., id.....	De 58 á 66
Angulos y T.....	De 48 á 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 á 52
Idem para herraje.....	De 53 á 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 á 86
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	41
Idem de 160 á 240 id.....	41
Idem de 250 á 320 id.....	41
Hierros en U de 90 á 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 á 240 id.....	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 á 51
Idem de 3 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8.

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

Persiste la actividad en todas las minas asturianas, que explotan cuanto las circunstancias de cada una le permiten, y continúa exportándose regularmente la producción, ya terminados los almacenamientos de 1928.

Han comenzado en el puerto del Musel los trabajos de instalación del parque o depósito para embarque rápido de carbones, y aunque si las circunstancias actuales continúan no será necesaria la utilización de este servicio, puede llegar otra crisis como la anterior en que convenga depositar carbones en el puerto, en vez de a bocamina.

La exportación por Gijón, en Junio, por los muelles de la Junta de Obras, alcanzó la cifra de 152.409 toneladas, que es próximamente el promedio de embarques mensuales en lo que va de año:

En el semestre se han embarcado las cantidades que se detallan en el cuadro siguiente:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	688.495
1925.....	619.482
1926.....	682.255
1927.....	681.306
1928.....	731.661
1929.....	944.331

No hay alteración en los precios. Los productores tienen comprometida casi la totalidad de la producción, especialmente las de cribados y galletas, que son difíciles de encontrar para ventas libres. La cotización de hoy es la que sigue, en pesetas por toneladas:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
--------	---------------	-------------------

PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)

Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

PARA INDUSTRIAS LIBRES:

Cribados.....	50 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

El mercado de fletes está en completa paralización, excepto para Barcelona. Especialmente los buques de pequeño tonelaje están muy ofrecidos y cotizan, según las circunstancias, precios por debajo de los que se contratan normalmente. Se han hecho operaciones de fletamento a los pre-

cios siguientes, sin perjuicio, como decimos, de otras a tipo más bajo:

Gijón-Santander.....	9	a 9,50 pesetas.
Gijón-Bilbao.....	10	a 10,50 —
Gijón-San Sebastián-Pasajes.....	11	a 12 —
Gijón-Ferrol.....	10	—
Gijón-Coruña.....	10	a 10,50 —
Gijón-Vigo.....	12	a 12,50 —
Gijón-Villagarcía.....	12,50	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	14	a 14,50 —
Gijón-Sevilla.....	15	a 15,50 —
Gijón-Motril.....	17,50	—
Gijón-Valencia.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	17	—

Los turnos están aproximadamente entre diez a doce días, según los cargadores y los atraques.

Los buques en el puerto, al turno para embarque de carbones, son los que se expresan en el siguiente estado:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	15	44.320
Menores de 1.000 toneladas....	14	5.890
Veleros.....	11	1.455
<b>Sumas.....</b>	<b>40</b>	<b>51.665</b>

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	31 —
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... ..	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes... ..	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Nuestras teorías generales metalogénicas.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Sociedades.—Variedades.—D. Ramón de Rotasche.—La fragmentación del hierro espático por la calcinación.—Avance de la producción de combustibles, en España, durante el mes de Febrero de 1929.—El procedimiento Petersen para la fabricación del ácido sulfúrico.—Influencia del estaño sobre las propiedades y especialmente sobre el laminado del acero Siemens-Martín.—La explotación de los hornos Woodall-Duckhan, de destilación continua, en la fábrica de gas de Lausanne.—Bibliografía.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### NUESTRAS TEORIAS GENERALES METALOGENICAS

(Continuación.)

#### XIX. CARBONES Y PETRÓLEOS.

No queremos cerrar este trabajo sin decir algo—a modo de síntesis—de lo mucho que tenemos manifestado acerca de carbones y petróleo en general y muy especialmente en nuestra Península.

Por lo que respecta a carbones, son varias las campañas que hemos emprendido, ya en esta Revista, ya también en periódicos no técnicos como *El Sol*, alentando a los Poderes públicos para este linaje de investigaciones carboníferas. Para nosotros es evidente la existencia de un canal hullero en la margen izquierda del Guadalquivir bajo los sedimentos terciarios del gran valle Bético. Se supone por algunos, que tal vez se hallen muy profundas las formaciones carboníferas. Es posible que así sea, mas para pasar de la hipótesis a la realidad, sería preciso algún sondeo que resolviera esa duda.

A nuestro juicio debería emplazarse uno entre Cantillana y Carmona. Si los especializados en investigaciones geofísicas estiman que estos procedimientos pudieran dar alguna luz en el paraje indicado, al sondeo pudiera preceder esta suerte de prospección; en el caso contrario no hay nada comparable al sondeo por los datos que suministra respecto a la estratigrafía local, y por las sorpresas que pudiera suministrar respecto a otros hallazgos probables.

En Francia y en Inglaterra se han practicado sondeos de 800 y 1.000 metros en busca de carbones. No debe producir temor el descenso hasta estas profundidades, porque, según sea la potencia de carbón descubierta, así se podrá estudiar y decidir sobre las posibilidades de explotación.

En cuanto a la génesis del carbón, modernamente las teorías inorgánicas han querido desplazar a las teorías clásicas del origen vegetal, pero este desplazamiento sólo puede tener realidad en parte, porque es indudable el origen orgánico de la trama o estructura principal.

Nosotros no podemos ser sospechosos en este punto por cuanto los que nos hayan seguido en el desarrollo

de nuestras teorías, se habrán convencido de que damos siempre la preferencia a la génesis mineral o inorgánica de yacimientos, que, como los de petróleos y ciertos yacimientos filonianos de fosfatos, son tenidos por muchos, como de origen orgánico. Mas, por lo que respecta a carbones, al lado del entramado vegetal admitimos un relleno carbonoso de origen inorgánico. Los estratos permeables a los gases y próximos a las zonas donde se ha manifestado la intrusión de rocas hipogénicas, pueden haber sido invadidos por gases hidrocarbonados cuya combustión lenta e incompleta ha podido producir precipitaciones de carbón, dando origen a una aglutinación carboplástica del conjunto. Este proceso, unido a los metamorfismos químico y dinámico del conjunto, ha producido, en el tiempo, la facies especial con que se nos presentan los carbones minerales.

**HIDROCARBUROS.**—En lo que respecta a hidrocarburos, somos casi exclusivistas a favor del origen inorgánico de los mismos; y decimos casi, porque no negamos la posibilidad de destilaciones orgánicas, más nunca por este medio se pueden concebir las grandes acumulaciones de hidrocarburos de que nos dan ejemplo la mayoría de los yacimientos mundiales. En nuestra teoría general metalogénica los hidrocarburos desempeñan un papel importantísimo y su huella no falta nunca en los criaderos minerales. Más aun; ya hemos manifestado en diversas ocasiones que los hidruros son los primeros compuestos químicos posibles, no ya en geogenia en particular, sino en cosmogenia en particular. Las zonas cosmocentrales de toda asociación material son zonas de combinaciones químicas centrípetas, endotérmicas y más al fondo de integración material. Las zonas periféricas de las mismas lo son de combinaciones químicas centrifugas, exotérmicas y de desintegración material.

Por lo que respecta al geoide, en particular no creemos en la existencia en profundidad de magmas fluidos al modo de las teorías clásicas. El magma fluido es algo que se forma en el recorrido centrífugo de hidruros, cuando sobreviene una ruptura de la corteza sólida. La combustión de hidruros es la reacción exotérmica contra los descensos de presión y temperatura, propias del recorrido centrífugo.

El cese de estos fenómenos hipógenos, y el cierre de las aberturas, es perfecto y automático. El geoide, según nuestra concepción, debe componerse:

A. De un núcleo central protoatómico.  
B. De una zona, en la periferia de este núcleo, donde se producen las formaciones atómicas de elementos químicos.

C. De una región gaseosa de compuestos endotérmicos, donde los hidruros son dominantes. La combinación química es algo de esencia gravitatoria en la región donde se produce. Siendo el hidrógeno el más ligero de los elementos químicos, es también el de mayor penetración cinética, o, en definitiva, el de mayor poder de aproximación a los demás elementos, y por ello las combinaciones geocentrales. Son, si no exclusivamente, en su mayoría hidrúricas.

D. De una zona exterior sólida que, en su parte fundamental o primitiva, está formada por restos de combustión de hidruros o por las combinaciones posibles entre estos restos. Más de un físico, más de un geólogo y más de un astrónomo se han preguntado, en ocasiones, sobre el origen primero del agua. En nuestra hipótesis la contestación es bien clara. Es uno de los residuos obligados en la combustión de todo hidruro. Si el hidruro es de metaloide, el otro resto da el anhídrido correspondiente, y si es de metal, da los óxidos o bases propias para formar con los anhídridos las sales correspondientes. En litogénesis los hidruros de silicio, potasio, sodio, aluminio, magnesio, calcio y hierro han desempeñado papel preponderante.

En estas reacciones centrifugas los hidruros de carbono, o hidrocarburos, no entran en combustión sino en zonas altas de la corteza terrestre. La mayoría escapan a la combustión, y si encuentran zonas permeables propias para la condensación y yacimientos, quedan allí yaciendo a través de dilatados períodos geológicos.

Según esto, es fácil aventurar que los petróleos deben guardar, y guardan, una estrecha relación con las zonas geológicas donde son abundantes las emisiones eruptivas y los plegamientos orogénicos.

En las regiones del Norte de Europa no hay petróleos, ni fuentes termominerales, ni siquiera menas carbonatadas en los yacimientos minerales, porque todos estos fenómenos son efecto de la misma causa endógena. Pudo, en remotos tiempos geológicos, haber habido manifestaciones del linaje referido; pero la denudación y el metamorfismo han borrado las huellas y hecho los sedimentos impropios para el almacenamiento de hidrocarburos.

Por consiguiente, los petróleos deben buscarse en zonas próximas a centros eruptivos y en relación también con las grandes plegaduras y accidentes tectónicos, porque en estas regiones se han dado quiebras e intrusiones hipogénicas capaces de exhalar hidrocarburos. Como manifestación superficial de esa exhalación y existencia profunda de hidrocarburos, se cuenta la abundancia de fuentes termominerales con anhídrido carbónico libre. Pero, además de estas circunstancias que pueden referirse a la técnica o geología pura de los yacimientos de petróleo en nuestros puntos de vista, quedan otras aplicables a todos los aspectos genéticos y que pueden acoplarse a la geología aplicada de los mismos yacimientos, y son, a saber:

1.º Existencia de capas permeables capaces de almacenar hidrocarburos, circunstancia que en algunos casos podrá dar a conocer la geología regional, pero que en otros será menester esperararlo del resultado de sondeos en zonas adecuadas.

2.º Que no se deben esperar grandes yacimientos allí donde la estratigrafía muestre hidrocarburos, porque la gran volatilidad de estos compuestos malogrará el empeño en la mayoría de los casos. Será mucho más práctico buscar la continuidad estratigráfica de las capas impregnadas allí donde se puedan considerar suficientemente recubiertas por terrenos más modernos.

3.º Que no debe darse importancia, a juicio nuestro, al yacimiento anticlinal de los hidrocarburos. Es ésta una estrechez de miras impropia de los grandes fenómenos naturales. Los hidrocarburos son inyectados profundamente y a gran presión en las capas que los contienen. Buena prueba de ello es la surgencia de los mismos en la mayoría de los casos; surgencia debida, no a diferencias de nivel hidrostático, sino a explosiones cinéticas a favor de la energía acumulada. El yacimiento en Pensylvania es sinclinal y recorre toda la serie estratigráfica del siluriano al triás, circunstancia no explicable ciertamente en la hipótesis de un origen orgánico, al menos con la sencillez y evidencia con que queda comprendida y explicada en la génesis mineral.

Dejemos a un lado las consideraciones teóricas para — guiados por las mismas — examinar las realidades prácticas.

No conocemos en detalles cuantos intentos y estudios se han hecho en España para prospección y busca de petróleos, pero nos será lícito preguntarnos: ¿Se ha hecho algo en la provincia de Gerona? Allí radica la zona eruptiva reciente de Olot y Figueras; hay abundantes fuentes de anhídrido carbónico libre, prueba fehaciente de actividades profundas al pie de las grandes plegaduras de los Pirineos. Un sondeo en el Ampurdan no nos parece cosa fuera de propósito, y, en todo caso, el Gobierno, que ha dado pruebas de ocuparse con seriedad en estas cuestiones, puede recabar asesoraciones múltiples que le brinden mayores garantías.

Al ocuparnos más arriba en la procedencia de un sondeo en el valle Bético para descubrir el canal hullero allí existente, decíamos que ese sondeo pudiera reservarnos alguna sorpresa, y, al decirlo, aludíamos implícitamente a posibilidades petrolíferas.

Debe notarse, sin embargo, la diferencia que respecto a existir fijamos en nuestro ánimo a unos y otros yacimientos. Para nuestro modo de ver, la existencia de un canal hullero es cosa segura, y la de yacimientos petrolíferos es solamente probable. Las razones en que fundamos esta probabilidad se exponen a continuación.

Hemos manifestado más arriba que, dada la naturaleza volátil de los hidrocarburos, no es fácil que existan, en cantidad, allí donde se manifiestan indicios, pero que los niveles estratigráficos donde tal ocurre pudieran muy bien haber servido de depósito abundante a condición de que se encuentren bien cubiertos por terrenos más modernos. Este puede ser el caso en el triás indudablemente recubierto por los sedimentos terciarios del valle Bético.

El triás aflorante en las provincias de Sevilla y Cádiz muestra estos indicios hidrocarbureados y no hay razón plausible para que el triás recubierto deje de haber experimentado iguales impregnaciones hidrocarbureadas.

Si las fallas y grietas tectónicas de toda índole han servido de vía de paso a las exhalaciones hidrocarbureadas procedentes de las intrusiones hipogénicas; si

estas intrusiones corresponden, además, a las dos emergencias orogénicas, herciniana al Norte y alpina al Sur, no hay duda de que el valle Bético ocupa una situación privilegiada entre estas dos surrecciones cumpliéndose, desde luego, las condiciones teóricas que hemos mencionado como necesarias para la existencia probable de hidrocarburos en los puntos de vista de una génesis inorgánica.

No es lícito que posibilidades de este linaje en orden a combustibles, cuya influencia es notoria en el desarrollo y prosperidad del Estado, queden olvidadas sin remover cuantos medios sean adecuados para realizar una investigación que se hace necesaria.

Por nuestra mente cruza repetidamente la imagen de lo que serían Sevilla y Córdoba, impulsadas a un desarrollo industrial, obligado por las circunstancias, a favor de esos descubrimientos posibles. Nuestras campañas en este sentido datan de 1917. Renovamos la campaña en 1920, en series de artículos en esta misma Revista, y tanto en periódicos políticos como en Revistas y conferencias, hemos aludido siempre a esta cuestión que, a nuestro modo de ver, es de capital importancia. Y para ser consecuentes con este modo de pensar, no hemos querido cerrar esta serie de artículos, donde hemos expuesto sintéticamente «nuestras teorías generales metalogénicas», sin poner como punto final de las mismas las ideas prácticas que han sido siempre nuestra obsesión.

JUAN HEREZA Y ORTUÑO.

Ingeniero de Minas.

Zalamea la Real, Julio 1920.

## PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

(Continuación.)

### IV

CONCENTRACIÓN POR VÍA SECA Y POR VÍA HÚMEDA. —Terminábamos el capítulo anterior, exponiendo la clasificación adoptada por nosotros como guía del estudio de los distintos métodos de preparación mecánica de los carbones.

Fácilmente se comprende que dicha clasificación no tiene nada de absoluta, por la dificultad que realmente existe para trazar líneas de separación entre unos y otros métodos, dificultad derivada del hecho de que son pocos los procedimientos que utilizan una sola propiedad de los materiales sometidos a tratamiento, y que evita que existan verdaderas soluciones de continuidad.

Sin embargo, generalizando, y teniendo en cuenta la finalidad de este estudio, podemos clasificar en dos grandes grupos los procedimientos de concentración del carbón, según que utilicen o no el agua como agente de separación, y siendo los del segundo grupo, o de preparación en seco, los que nos proponemos estudiar.

IMPORTANCIA DEL TONELAJE TRATADO ACTUALMENTE POR VÍA SECA. —Siendo los procedimientos que utilizan el agua como agente de separación los usados primeramente en la concentración del carbón, no es de extra-

ñar nos sean tanto conocidos, no tanto desde el punto de vista teórico como prácticamente; en cambio, los de preparación en seco, relativamente modernos, no han empezado a ser considerados con la atención que merecen sino muy recientemente, cuando el tonelaje por ellos tratado ha llegado a alcanzar una cifra verdaderamente importante e insospechada.

Hoy día se tratan por tales métodos más de diez millones de toneladas de carbón en América y cinco en Inglaterra.

No pueden ni deben, por tanto, seguir ocupando un lugar secundario y recibir el calificativo, y aún considerarse como métodos curiosos, a procedimientos que de día en día van ganando más terreno en la práctica de la concentración del carbón.

INDIFERENCIA CON QUE HAN SIDO TRATADOS LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN EN SECO. —Muchos son los trabajos sobre preparación mecánica de carbones, que apenas si dedican algunas líneas a la exposición de estos métodos, justificando sus autores este modo de proceder alegando que la teoría en que se apoyan tales métodos es desconocida. ¿Es que acaso no sucede lo mismo con la de los métodos que emplean el agua? ¿Nos atreveríamos hoy día a negar la eficacia del método de flotación por no sernos bien conocida su teoría, a pesar de los buenos resultados a que conduce la aplicación de dicho procedimiento?

Por otra parte, todos conocemos la clásica teoría de Rittinger, que sirve de base a excelentes métodos de lavado, y sin embargo, y después de su exposición nos hemos creído obligados a escribir lo siguiente (1):

«Debemos repetir que hasta ahora hemos estado considerando casos ideales e imposibles de realizar en la práctica: descenso de simples partículas en una gran masa de líquido o descenso libre. Y aunque en la práctica no se dan estos casos tan sencillos, sin embargo, la teoría expuesta es de la mayor importancia, por constituir el verdadero punto de partida de los métodos de lavado.

No es realmente posible establecer una teoría del lavado sino reduciendo las condiciones de aplicación que se tomen como punto de partida a casos tan sencillos como sea posible. Por ello la teoría expuesta no constituye sino una guía y su aplicación está sujeta a muchas limitaciones.

La primera limitación es la ya indicada: que en la práctica no puede realizarse el descenso libre, sino que las partículas caen en masa o aluvión. Las leyes que rigen el descenso en masa no han sido investigadas, y es por otra parte difícil precisar sus diferencias de las que regulan el descenso libre.

Que existen diferencias entre unas y otras es un hecho innegable, pues el descenso en masa de un gran número de partículas simultáneamente determinará corrientes ascensionales de agua, y el líquido desplazado por cada partícula, producirá una especie de co-

(1) Preparación mecánica de los carbones, capítulo XI, e) Métodos de concentración en el agua, Límites de aplicación de las leyes de Rittinger, Ley de Stokes, Influencia de diversos factores en este sistema de concentración.

riente que afectará a las partículas próximas, que descenderán por este motivo con mayor lentitud.

Munroe fué el primero en estudiar este efecto, comprobando además la influencia de la extensión del medio al observar que una esfera de cualquier material descende con mayor lentitud en un tubo estrecho que en uno ancho. Obtuvo, por otra parte, para la constante K valores muy distintos de los dados por Rittinger, como se deduce del examen del siguiente cuadro:

FORMA DE LAS PARTÍCULAS	VALORES DE K	
	Munroe.	Rittinger.
Esferas pequeñas.....	0,432	2,67
Angulares, de tamaño uniforme.....	0,278	1,28
Redondeadas.....	0,255	1,43
Esferas grandes en una masa de esferas pequeñas.....	0,160	,

Louis propone una fórmula teórica para calcular la velocidad límite de una masa de esferas, todas del mismo tamaño, cayendo en el seno de un líquido, fórmula deducida, suponiendo que la masa de líquido permanece constante, pero que el fluido desalojado por el descenso de las esferas actúa como si aumentase la densidad del medio.

Dicha fórmula es:

$$V = K \sqrt{D(d-1-m)}$$

en la que m es el llamado coeficiente de densidad de masa, siendo sus valores 0,1 y 0,3 para el carbón y la pizarra en el agua.

Otros factores influyen también en el descenso de masa, tales como la fricción entre las diferentes partículas que la integran; las colisiones entre unas y otras partículas, modificando la dirección y velocidad del movimiento. La influencia de estos factores no ha sido investigada aún por las dificultades que presenta el examen matemático de los mismos.»

Y si cuanto acabamos de exponer no fuese suficiente para demostrar que las leyes del tratamiento por vía húmeda distan mucho de ser bien conocidas, aun podríamos citar la contradicción que teóricamente existe entre las leyes de Rittinger y el buen funcionamiento del lavadero Baum, que efectúa el llamado lavado en masa o integral, que no requiere la clasificación volumétrica previa.

No creemos necesario extendernos más en argumentar en contra de quienes sostienen la ineficacia de los métodos de preparación en seco, por no ser bien conocidas las leyes que los rigen. Sus buenos resultados son bien patentes y se bastan para llevarnos a aconsejar se estudien con cariño y sin ninguna prevención.

VENTAJAS DE LA PREPARACIÓN EN SECO DE LOS CARBONES.—Desde luego, saltan a la vista las siguientes:

- Obtención de productos secos;
- Supresión de las tolvas agotadoras o secadoras y demás disposiciones de secado;
- Reducción de los gastos de transporte;
- Supresión de schlamm;
- Evitación del fraccionamiento del carbón en los países fríos.

Pero antes de estudiar la importancia de estas ventajas y de examinar los inconvenientes que presenta la aplicación de estos métodos, vamos a dedicar algún espacio al examen de la cantidad de agua retenida por los carbones tratados por vía húmeda, como consecuencia del método de lavado, ya que precisamente en la eliminación de dicha agua residual encontramos el primer argumento en favor de la concentración en seco de los carbones.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Mayo de 1929.

## Sociedades.

### MINAS Y FERROCARRIL DE UTRILLAS

Esta Sociedad celebró Junta general el día 30 de Abril y en ella se leyó la siguiente memoria:

Obedientes, tanto al Estatuto que nos rige, como a los impulsos de nuestro deseo, comparecemos nuevamente ante vosotros para daros cuenta de la marcha de las explotaciones sociales durante el año 1928.

En lo que se refiere a la explotación de las minas, hemos tenido una disminución de 6.753,470 toneladas en el rendimiento de aquéllas, comparado con el del año precedente, y aunque ella no sea de extraordinaria importancia, puesto que se contrae al 6 por 100 de la producción anterior, ni se debe a causas que podamos considerar permanentes, sino muy transitorias, no debemos dejar de ofrecerla a vuestra consideración, consecuentes con la sinceridad que deseamos poner en nuestras informaciones.

De antiguo sabéis que la comarca en que radican las minas de nuestra Sociedad es poco poblada, siendo la consecuencia natural de este hecho que no sean excesivos los brazos aptos para el trabajo que en aquéllas hemos de desarrollar. Obteniendo de los disponibles entre todos los pueblos que rodean a Utrillas, un rendimiento que no desmerece del que se consigue en las cuencas carboníferas mejor organizadas, hemos conseguido, después de la gran guerra, normalizar nuestra producción en 100 000 toneladas anuales próximamente, y como nuestro mercado y nuestras propias necesidades no exigían mayor cantidad de carbón, hemos estado en todos estos años sin introducir novedad alguna en nuestros trabajos, puesto que veíamos armonizadas perfectamente la capacidad absorbente del consumo y la productora de la explotación. Pero las obras públicas emprendidas en la provincia de Teruel últimamente, y en especial la construcción del ferrocarril de Teruel a Alcañiz, una de cuyas secciones toca los términos de nuestra propiedad minera, han ofrecido a algunos pueblos que daban contingente obrero a nuestros trabajos, mayores comodidades para emplearse remuneradamente, circunstancia que ha producido una disminución de jornales disponibles, con la consiguiente disminución del efecto útil de los mismos. A esta eventualidad ha hecho frente el Consejo de Administración adquiriendo e instalando una máquina rozadora o descalzadora que por abreviar de manera muy considerable la parte más entretenida y penosa del trabajo de arranque del carbón, es de esperar que compense sobradamente la deficiencia de brazos que padecemos, y la experiencia que con ella adquiramos nos servirá para seguir proporcionándonos nuevos elementos de esta clase a medida que las necesidades lo requieran, si su aplicación responde en nuestro caso a

los elogios que de ella se hacen en cuantas explotaciones hulleras las tienen trabajando.

Por lo demás, las características del carbón producido y la proporción de sus tamaños, sigue siendo sin diferencias apreciables la misma que en años anteriores os tenemos indicado.

La explotación ferroviaria ha tenido asimismo una disminución en sus productos durante el año 1928, pues aunque el transporte de viajeros y el de mercancías en gran velocidad han tenido algún ligero aumento, el de mercancías en pequeña velocidad ha disminuído lo suficiente para anular aquel aumento e imprimir a los productos totales una baja de 88.536,41 pesetas en relación a los del ejercicio de 1927, la cual contribuye a que el déficit resultante en esta explotación por la última anualidad ascienda a pesetas 258.091,09.

En el año a que venimos refiriéndonos, hemos dispuesto de 100.814,380 toneladas, por haberse agregado a las producidas, 1.101,550 toneladas que restaron como existencias en 31 de Diciembre del año 1927. De aquella suma han invertido nuestros servicios 20.280 toneladas; hemos vendido 79 072,615 toneladas; hemos tenido mermas naturales por 629.965 toneladas, quedando en 31 de Diciembre una existencia inventariada de 631.800 toneladas.

La venta del carbón que hemos destinado al mercado ha producido, según queda dicho, 2.979.359,71 pesetas; el valor del que han consumido los servicios sociales y el inventariado en fin de ejercicio, 318.078 pesetas, o sea en junto, 3.295.359,71 pesetas. Con las cuales, satisfechos todos los gastos originados por la producción y venta del carbón, queda un saldo de 1.038.738,76 pesetas, del cual hemos de deducir 248.091,09 pesetas para enjugar el déficit de la explotación ferroviaria y 9.132,57 pesetas para satisfacer el saldo deudor resultante en la cuenta de pérdidas y ganancias, por haber sido mayor que lo previsto, en esa cifra de pesetas, los impuestos correspondientes al año 1927.

Restará, finalmente, como beneficios definitivos del ejercicio último, 771.515,10 pesetas, cuya distribución os proponemos realizar en la forma siguiente:

10 por 100 de los beneficios, destinado a fondo de reserva para amortización, 77.151,51 pesetas; a 22.470 acciones 5 por 100 libre de gastos, de su capital nominal, 561.750 pesetas; para pago de impuestos, beneficencia social y el resto a cuenta nueva, 132.613,59; total, 771.515,10 pesetas.

Con la mayor complacencia consignamos una vez más que el comportamiento de cuantos están al servicio de vuestra Empresa es verdaderamente satisfactorio.

### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Caja y Bancos:	
Caja Central, en efectivo.....	27.541,31
Caja Sección Minas, en efectivo.....	28.059,81
Banco de España, su saldo.....	526,47
Banco Hispano Americano, su saldo.....	22.233,20
	78.360,69
Cartera:	
Acciones en cartera: 1.530, a 500 pesetas.....	765 000,00
Ventas por cobrar.....	579.238,49
Transportes por cobrar: Expediciones en curso.....	5.311,77
Depósito Canal Imperial.....	187,50
	1.349.737,76

Almacenes:	Pesetas.
Almacén Central: Existencias según inventario.....	368.831,89
Almacén Minas: Existencias según inventario.....	238.617,17
Almacén Ferrocarril: Existencias según inventario.....	344.322,38
Almacén Carbones en Depósito.....	22.113,00
Almacén Cantera La Puebla: Existencias de materiales..	54.237,48
	1.028.121,92
Cuentas deudoras:	
Importe de los saldos.....	1.173.719,64
Coste del Ferrocarril:	
Viaductos, puentes y pasos metálicos.....	526.134,37
Expropiaciones.....	499.726,25
Teléfono, línea y aparatos....	94.770,40
Pequeño material y mobiliario.	197.832,95
Depósito y Talleres.....	81.103,20
Edificios y Estación Zaragoza.	375.690,78
Explanación y obras de fábrica.....	6.682.025,53
Material móvil ferrocarril....	2.564.146,10
Material fijo ferrocarril.....	3.953.356,51
Variantes ferrocarril.....	200.827,30
	15.145.618,39
Coste de las Minas:	
Edificios minas.....	701.157,35
Pequeño material minas.....	69.512,94
Material fijo, minas.....	437.782,13
Material móvil, minas.....	590.043,79
Lavaderos.....	538.731,58
Propiedad minera.....	722.859,33
Ferrocarril minero.....	27.596,77
Preparación grupos Este y Sur.	424.975,44
Pozo extracción Este.....	546.027,77
Pozo grupo Sur.....	51.069,72
Hospital de Utrillas.....	97.835,04
Escuelas minas.....	59.711,78
Preparación grupo Oeste....	68.286,78
Instalación eléctrica minas..	94.523,97
	4.679.119,44
Varios:	
Fábrica de aglomerados.....	249.755,86
Fábrica de creosotar.....	35.579,05
Cantera La Princesa.....	6.307,09
	289.642,00
TOTAL.....	23.744.314,84

### PASIVO

Acciones:	
24.000 acciones a 500 pesetas.....	12.000.000,00
Fondo de reserva y amortización.....	6.320.906,65
Caja Ferroviaria del Estado.....	364.891,18
Efectos por pagar:	
Banco de Crédito: Cuenta de crédito.....	400.000,00
Facturas.....	73.851,42
Reembolsos del ferrocarril....	3.233,45
Cupones de acciones.....	8.673,31
	85.758,18
Cuentas acreedoras:	
Importe de los saldos.....	3.801.243,73
Pérdidas y ganancias:	
Saldo de beneficios de 1928.....	771.515,10
TOTAL.....	23.744.314,84

### SOCIEDAD ESPAÑOLA MINAS DEL CASTILLO DE LAS GUARDAS

En la Junta general que esta Sociedad celebró el 22 de Marzo de 1929, se aprobó la siguiente memoria:

## MINAS

La producción mensual media durante el último ejercicio ha sido algo inferior a la del año anterior, 5.142 toneladas contra 5.414 toneladas.

Hemos colocado en cementación 12.375 toneladas de pirita y hemos pasado por los talleres de trituración 59.693 toneladas.

Hasta el mes de Mayo, marchó normalmente la explotación, pero en Junio fué perturbada por una epidemia de gripe que nos ocasionó una crisis de mano de obra que se hizo sentir hasta el mes de Octubre. Por si ello fuera poco, la situación se agravó por un incendio que se declaró en los pisos superiores antiguamente explotados. Felizmente hemos aislado la zona incendiada y desde el mes de Noviembre se normalizó la situación, si bien la ventilación es más deficiente que anteriormente, por habernos visto obligados a tapar el pozo Malacate y esto dificulta los rendimientos que no podrán ser normales más que cuando la ventilación se haga nuevamente por ese pozo.

Durante el año se han efectuado, tan rápidamente como las circunstancias lo han consentido, los trabajos de investigación y preparación que se estimaron aconsejables. En el 12, hemos reconocido completamente el llamado filón Sur y en una longitud de unos 100 metros—el mineral es pirita de hierro de buena calidad;—abierta una chimenea hasta el piso 11 se ha comprobado que la mineralización de dicho filón llega, por lo menos, hasta ese piso.

Se ha hecho el trazado de la parte poniente del 13, masa Norte, en la faja 3.ª con objeto de ampliar el campo de explotación, concentrando al mismo tiempo los trabajos en una sola faja, donde puede organizarse mejor el rodaje, etc.

Se han continuado los reconocimientos en el 14 que se ha comunicado con el 18 por dos pozos y un plano inclinado: aquel piso muestra una mineralización menos regular y hace pensar en que la masa principal se ramifica en profundidad.

Hacia final del año se ha hecho un estudio del yacimiento por el método de prospección eléctrica, y como resultado del mismo parece comprobarse que la masa Norte y el filón Sur explotados en el 12 y 13 constituyen una masa única que aflora en la Corta y que más al Este, en la falda Norte del Cerro Colorado, puede existir otra masa mineralizada: procuraremos hacer investigaciones en esta zona.

Los servicios del exterior han funcionado normalmente y el nuevo compresor eléctrico, instalado en Diciembre, trabaja en buenas condiciones.

Igualmente sigue su marcha normal la Cementación y nuestras existencias de agua nos aseguran este servicio y los demás de la mina que requieren agua, para un período amplio.

Se han producido en el corriente año 1928, kilogramos. 262.599 de cáscara.

## VENTAS

**PIRITAS.**—Durante el año 1928 hemos entregado 60.278 toneladas, contra 57.892 toneladas en 1927. El aumento del ejercicio actual es, pues, de 2.386 toneladas sobre el del año anterior.

Sin embargo, en 1928 no han podido liquidarse más que 55.744 toneladas, mientras que en 1927 se facturó el total de las expediciones del año.

**CÁSCARAS.**—Las entregas de cáscaras en 1928 han sido algo superiores a las del año anterior, habiendo llegado a 262.453 kilogramos, contra 243.950 kilogramos en 1927.

Además, la cotización del cobre «best-selected» ha experimentado una mejora sensible, pues la media de 1928 ha

sido de £ 67,554 contra £ 61,104 de 1927, esto es, un alza de £ 6,450 por tonelada.

## BALANCE

Aun cuando—como hemos dicho más arriba—la explotación de nuestras Minas se ha visto contrariada durante el año 1928 por incidentes imprevistos, puesto que la epidemia de gripe y el incendio sucesivamente han entorpecido la marcha normal, los resultados comerciales del ejercicio que reseñamos son, sin embargo, más satisfactorios que los obtenidos el año anterior.

Si las ventas de pirita no contribuyen más que en pequeña parte a esta mejora, en cambio, los beneficios obtenidos por venta de cáscaras se hallan en progresión sensible, gracias al aumento del tonelaje vendido y, sobre todo, a la mejora del precio del cobre.

El conjunto de los beneficios realizados por venta de los productos de la Mina, alcanza para el año 1928 algo más de 342.900 pesetas, cantidad, desgraciadamente, insuficiente para cubrir la totalidad de las cargas de intereses y gastos de administración. Hacemos notar, sin embargo, que gracias a la reducción del tipo que por intereses debe nuestra Sociedad, las cargas financieras del pasado ejercicio se hallan en disminución marcada, con respecto a las del año 1927.

Por esta doble razón, progresión de los beneficios de venta y reducción de las cargas, los resultados del ejercicio 1928 aparecen más halagüeños que los del año anterior y, en efecto, se traducen en una pérdida mínima de 13.821,92 pesetas, muy inferior a la del año 1927.

Las distintas partidas del balance en 31 de Diciembre de 1928 no acusan, con respecto al balance del año anterior, más que diferencias poco importantes, por lo que ninguna observación especial tenemos que hacer. Solamente indicaremos, que en el Pasivo el concepto de «Varios acreedores» no ha aumentado el año 1928 más que 59.985 pesetas, contra 456.000 pesetas en 1927: ésta es la consecuencia de la mejora sobre la que llamamos vuestra atención.

## Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO		Pesetas.
Minas.....		3.578.836,17
Ferrocarril.....		1.000.000,00
Terrenos y edificios.....		828.855,12
Máquinas y aparatos.....		962.095,39
Vías y material móvil, diques, canal y plantaciones.....		1.085.144,17
Herramientas y cuerdas.....		166.653,04
Mobiliario.....		34.179,81
Primeras materias.....		80.163,13
Almacén.....		230.543,03
Minerales y cáscaras.....		1.677.692,37
Cajas y Bancos.....		64.810,74
Varios deudores.....		220.023,28
Gastos de Establecimiento.....		3.148.286,51
Pérdidas:		
De ejercicios anteriores.....	3.201.496,29	
Del ejercicio 1928.....	13.821,92	
		3.215.318,21
		16.272.600,47
Nominales:		
Acciones en depósito.....		300.000,00
Acciones preferentes a entregar.....		1.000.000,00
		17.572.600,47
PASIVO		
Capital:		
Acciones preferentes.....	3.000.000,00	
Acciones ordinarias.....	9.000.000,00	
		12.000.000,00
Varios acreedores.....		4.272.600,47
		16.272.600,47

Nominales:	Pesetas.
Consejeros.....	300.000,00
Accionistas (por títulos a recibir).....	1.000.000,00
TOTAL.....	17.572.600,47

## Variedades.

**D. Ramón de Rotaache.**—A consecuencia de penosa enfermedad, soportada con verdadera resignación, ha fallecido en Bilbao el ingeniero de Minas D. Ramón de Rotaache.

Terminó la carrera en 1908, desempeñando, casi desde entonces, el puesto de profesor de la Escuela de capataces de Bilbao. En la industria minera trabajó en la Casa Echevarrieta, siendo uno de nuestros primeros ingenieros prospectores; conocía admirablemente el suelo patrio, que había recorrido en casi su totalidad, dedicado principalmente a la especialidad que hemos indicado, en el curso de cuyo desempeño había emitido algunos informes verdaderamente luminosos y que pudieran servir de modelos en tan interesante y difícil materia.

También se distinguió como estratigrafo, debiéndose a él la recopilación y continuación de los trabajos de D. Ramón Urrutia. Con ocasión del XIV Congreso Geológico Internacional publicó un interesante y notable trabajo sobre las minas de Bilbao.

Al manifestar nuestro sentimiento por su prematura muerte enviamos nuestro pésame a los Sres. Iznardi y Alzate, hermanos políticos del finado.

**La fragmentación del hierro espático por la calcinación.**—Es un hecho conocido que los minerales cristalinos se fragmentan bajo la acción del calor; las propiedades físicas de los cristales no son constantes en todas las direcciones como consecuencia de las tensiones moleculares que cesan con la acción del calor. Este fenómeno varía según la forma de los cristales y se presenta particularmente en los que no cristalizan en el sistema cúbico.

El carbonato de hierro, que pertenece al sistema exagonal, con clivajes romboédricos, se presenta en la naturaleza bajo la forma de agregados de granos más o menos finos. Según una nota publicada en el *Stahl und Eisen* del 13 de Diciembre pasado, el carbonato de hierro de Bilbao se presenta bajo la forma de un agregado blanco amarillento de gruesos cristales o como un mineral de granos finos de color gris oscuro. Este último, menos puro que el primero, contiene alrededor del 8 por 100 de sílice que forma una red muy densa en la masa.

En la calcinación se comprueba que el carbonato de cristales gruesos se fragmenta inevitablemente a consecuencia de su textura, como ha sido indicado anteriormente. Los ensayos de calcinación en el aire recalentado, en el vapor, o disminuyendo la presión parcial del gas carbónico desprendido (por aspiración o insuflación de gas neutro), no han conseguido remediar esta fragmentación que perjudica considerablemente la compacidad del mineral calcinado obtenido. Es indudable que la dilatación y la conductibilidad calorífica tienen la más grande influencia sobre la manera de comportarse el mineral bajo la acción del calor y que ellas son las causas de su fragmentación.

Por el contrario, el carbonato de granos finos se frag-

## FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

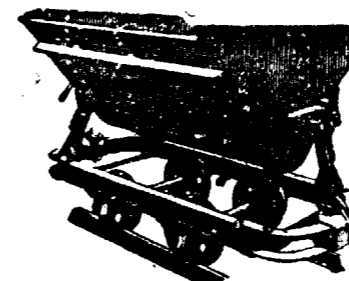
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

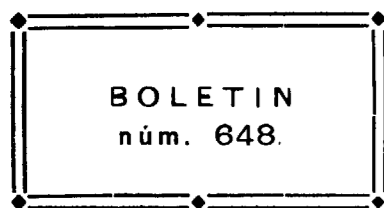
Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.







# Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

A pesar de la igualdad de las tensiones nominales, se ha renunciado al empleo de un autotransformador con tomas de regulación, a fin de evitar la transmisión de las perturbaciones de una red a otra; sólo podía convenir un acoplamiento magnético.

La gran distancia de las dos centrales a la estación de acoplamiento de Aschaffebourg, así como las variaciones

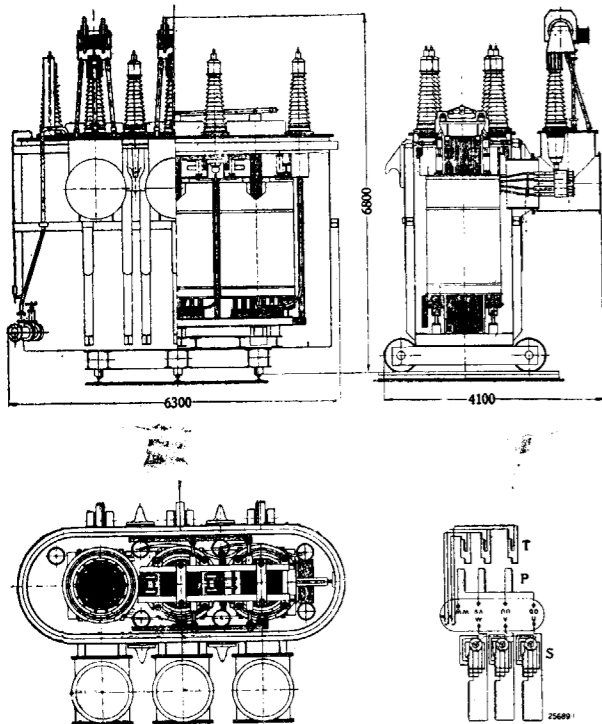


Fig. 21.—Transformador trifásico 20.000 kva., 100 kilovatios, 50 períodos por segundo, con interruptor de regulación adosado.

previstas para el sentido en el que la energía es transformada, implican grandes variaciones de tensión en la subestación. Era necesario, por consiguiente, poder regular las tensiones entre amplios límites sin interrumpir la corriente. El problema ha sido resuelto, como lo indica el esquema de la fig. 21, disponiendo un enrollamiento auxiliar a 15.000 voltios, fraccionado en seis partes que puedan ser conectadas o desconectadas del enrollamiento a 10 kilovatios por medio de un interruptor de regulación aislado para 100 kilovatios.

La disposición habitual en la que el interruptor de regulación está montado separadamente al lado del transformador, hubiera exigido en este caso, sobre el transformador mismo y sobre el interruptor, un número de bornas a 100

kilovatios correspondiente al número de tomas. Por consiguiente, se ha construido, como se ve en la fig. 21, el interruptor en tantos elementos como fases y se le ha colocado directamente en la cuba de aceite del transformador, evitando así los aisladores de travesía para la cuba y para el interruptor. Esta construcción permite una disposición muy sencilla y económica de las líneas del interruptor y aumenta además sensiblemente la seguridad del transformador. Otra ventaja de esta disposición en la que todos los aparatos de regulación forman una unidad con el transformador, es una gran claridad de la instalación y una economía de sitio ocupado. El interruptor de regulación está construido de tal manera, que los contactos de los diferentes escalones sean conmutados en el aceite, cuando no están recorridos por la corriente, mientras que la chispa de ruptura propiamente dicha, se produce en el aire entre los contactos parachispas.

La fig. 21 indica además la disposición de los enrollamientos. Directamente, sobre el núcleo de hierro, se encuentra un enrollamiento de compensación, acoplado en triángulo y calculado para el 30 por 100 de la potencia del transformador; este enrollamiento tiene por objeto repartir simétricamente sobre las tres fases de la otra red, las cargas asimétricas de una de las fases de la primera red, tales como puesta a tierra, etc., etc. Sobre este enrollamiento se encuentran, concéntricamente, el enrollamiento a 100 kilovatios con enrollamiento de regulación separado y el segundo enrollamiento a 100 kilovatios. La parte regulable del enrollamiento medio, está dispuesta directamente encima del enrollamiento principal y debe mantener la igualdad de los amperios vueltas de éste, con relación a un segundo enrollamiento de compensación, que para más sencillez, ha sido derivado sobre el enrollamiento de compensación precitado, acoplado en triángulo.

Este transformador de regulación ha dado tan buenos resultados desde su puesta en servicio, que la Bayernwerk A. G. ha pedido otro transformador del mismo tipo, pero previsto para una potencia aún más elevada, de 35.000 kva. Los enrollamientos primario y secundario están bobinados para 100 y 104 kilovatios; el secundario puede ser regulado por medio de un interruptor de seis escalones, de 15 por 100 por encima o por debajo de su valor nominal. La Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk A. G., de Essen, ha pedido en muy poco intervalo tres transformadores para montaje al aire libre, previstos para una potencia de 30.000 kva. cada uno, siendo las tensiones de 25 y de 35,1 kilovatios. La tensión de estos tres transformadores puede ser modificada en  $\pm 12,5$  por 100, mediante un interruptor de regulación de ocho escalones colocados sobre uno de los enrollamientos. Además la Pfalzwerke A. G., de Ludwigshafen, han pedido dos transformadores de regulación trifásicos, de 20.000 kva. para una tensión primaria de 105 kilovatios, una tensión secundaria de 22,3 kilovatios y un interruptor de regulación a cuatro escalones que permite modificar la tensión en  $\pm 8$  por 100; estos transformadores tienen además un enrollamiento terciario de 5,25 kilovatios acoplado en triángulo.

(Se continuará.)

menta muy poco por la tostión, lo que se explica por su textura de granos, envolviendo un esqueleto silíceo muy denso. A consecuencia de esto, la compacidad de este carbonato calcinado es mucho mejor que la del precedente.

Avance de la producción de combustibles, en España, durante el mes de Febrero de 1929:

	Toneladas.
<b>ASTURIAS</b>	
Hulla.....	344.930
Antracita.....	2.028
<b>TOTAL.....</b>	<b>346.958</b>
Cok.....	12.385
Aglomerados.....	10.465
<b>BALEARES</b>	
Lignito.....	2.535
<b>CATALUÑA</b>	
Hulla.....	2.896
Lignito.....	15.908
<b>TOTAL.....</b>	<b>18.804</b>
<b>CIUDAD REAL</b>	
Hulla.....	27.804
<b>CÓRDOBA</b>	
Hulla.....	17.943
Antracita.....	10.333
<b>TOTAL.....</b>	<b>28.276</b>
Cok.....	3.842
Briquetas.....	5.964
<b>GUIPÚZCOA</b>	
Lignito.....	1.202

	Toneladas.
<b>LEÓN</b>	
Hulla.....	53.527
Antracita.....	18.689
<b>TOTAL.....</b>	<b>72.216</b>
Aglomerados.....	10.980
Cok.....	1.050
<b>PALENCIA</b>	
Hulla.....	15.376
Antracita.....	12.564
<b>TOTAL.....</b>	<b>27.940</b>
Aglomerados.....	10.502
<b>SANTANDER</b>	
Lignito.....	2.481
Cok de gas.....	376
<b>SEVILLA</b>	
Hulla.....	13.600
Aglomerados de hulla.....	7.600
<b>TERUEL</b>	
Lignito.....	8.815
<b>VALENCIA</b>	
Cok metalúrgico.....	6.727
<b>VALLADOLID</b>	
Aglomerados de hulla.....	0
<b>VIZCAYA</b>	
Cok metalúrgico.....	27.011
Aglomerados.....	3.730
<b>ZARAGOZA</b>	
Lignito.....	3.430
Aglomerados.....	1.279
Cok de gas.....	317

### Producción de combustibles durante los meses de Enero y Febrero de 1929.

	Mes anterior.	Febrero.	TOTAL
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Antracita.....	40.604	43.614	84.218
Hulla.....	510.300	476.076	986.376
Lignito.....	37.866	34.37	72.237
<b>TOTAL.....</b>	<b>588.770</b>	<b>554.011</b>	<b>1.142.831</b>
Coque metalúrgico.....	56.920	51.708	108.628
Aglomerados.....	43.990	50.520	94.510

### Producción nacional de aceites combustibles (1). Meses de Enero y Febrero de 1929.

#### PRODUCTOS DE BATERÍAS DE HORNO DE COK (DESTILACIÓN DE LA HULLA)

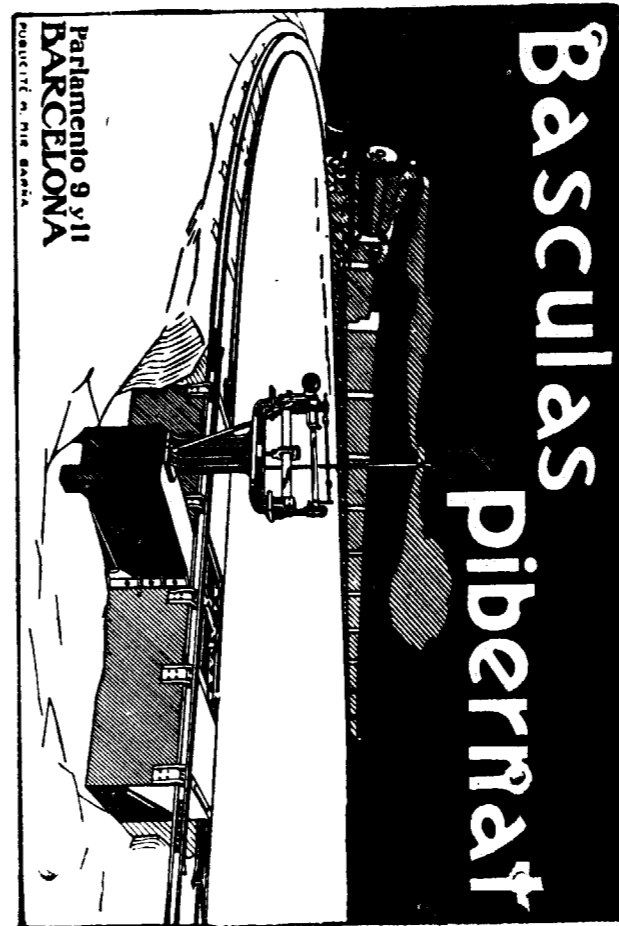
	Mes anterior.	Febrero.	TOTAL
	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.
Benzol 90 por 100 (ligero)...	371.203	314.537	685.740
Benzol 50 por 100 (medio)...	14.491	18.440	32.931
Solvent-nafta (pesado).....	35.051	43.340	78.391
Otros tipos.....	48.968	34.415	83.383
<b>TOTAL.....</b>	<b>469.713</b>	<b>410.732</b>	<b>880.445</b>

Aceites crudos..... 3.045.735 2.803.302 5.849.037

#### PRODUCTOS DE LAS PIZARRAS CARBONOSAS DE PUERTOLLANO

Aceites crudos.....	418.707	418.378	837.085
Gasolinas y similares.....	43.859	36.117	79.976

(1) Datos suministrados por el Fomento de la producción de aceites y aceites minerales en España. Martínez Campos, 28, Madrid.



El procedimiento Petersen para la fabricación del ácido sulfúrico. — El procedimiento Petersen obtiene el ácido sulfúrico partiendo del gas sulfuroso y análogamente al procedimiento de las cámaras, del cual difiere en la forma y en los resultados; utiliza los óxidos de nitrógeno como agentes de reacción. F. Cuveliez, que da la descripción del procedimiento en la *Revue Universelle des Mines*, de Lieja, del 1.º de Febrero, muestra por qué medios permite reducir considerablemente la capacidad de los espacios en los cuales se verifica la reacción, y cómo es posible obtener en un laboratorio y en un balón de un litro, 40 gramos de ácido.

Las características del procedimiento son: 1.º, el empleo de los óxidos de nitrógeno, no al estado gaseoso, sino en disolución concentrada; 2.º, mantener un contacto tan íntimo como sea posible entre los gases y los líquidos; a esto se llega llenando, con pequeños trozos de sílice, los huecos por los cuales circulan los gases a tratar, y que se rocían con ácido sulfúrico de 60° B. que llevan en disolución los productos nitrosos; 3.º, poner los gases sulfurosos en presencia de un gran exceso de óxido nítrico disuelto en el ácido sulfúrico.

En el artículo citado se encuentra la descripción de los aparatos empleados. En esquema una instalación completa comprende las torres y una sala de bombas, donde se encuentran los refrigerantes y los recipientes colectores, en los cuales cae, por la acción de la gravedad, el ácido que sale por la parte inferior de las torres. De los recipientes, el ácido es impulsado por las bombas a unos pequeños depósitos situados encima de las torres para alimentar el distribuidor. Se emplea un ventilador para la propulsión de los gases.

La gran ventaja del procedimiento es que, para una producción diaria, determinada, de ácido sulfúrico, el capital invertido en la instalación es menor que en los procedimientos ordinarios. Por consiguiente, se pueden utilizar los gases sulfurosos *anormales* o sobrantes, tales como los que provienen de la tostión de los minerales de plomo o de zinc.

El autor observa que la utilización económica de los gases sulfurosos sobrantes ha entrado en una fase práctica, y contribuirá a desarrollar el empleo de los más modernos procedimientos en la metalurgia del zinc, plomo y cobre.

**Influencia del estaño sobre las propiedades y especialmente sobre el laminado del acero Siemens Martin.** — M. Keller publica en el *Stahl und Eisen* del 31 de Enero los resultados de las investigaciones hechas sobre la influencia ejercida por el estaño en las propiedades del acero Siemens-Martin. Señala ante todo que los aceros que contienen de 0,60 a 0,70 por 100 de estaño, y hasta el 0,77, han podido ser laminados sin que se haya comprobado la formación de fisuras sobre los bordes de las chapas. El estaño ejerce una influencia desfavorable, especialmente, sobre la soldabilidad del metal.

Los ensayos de plegado en frío no han sido satisfactorios mientras la ley en estaño no ha pasado de 0,60 por 100. Es preciso que llegue al 0,80 por 100 para ejercer una influencia sensible sobre el forjado del acero. No ha sido posible distinguir las diferentes maneras de influir dicho metal en los aceros duros y dulces. Sin embargo, parece deducirse que la influencia perjudicial del estaño ha sido muy exagerada.

**La explotación de los hornos Woodall Duckham, de destilación continua, en la fábrica de gas de Lausanne.** — El *Journal des Usines a gas* del 5 de Febrero, hace el análisis detallado de un estudio de M. Gilliard, ingeniero jefe del servicio del gas de Lausanne, sobre la explotación de

los hornos Woodall-Duckham. Estos hornos, puestos en marcha en 1911, han sido modificados en 1914, habiendo sido reemplazadas las retortas por cámaras de destilación verticales y de sección rectangular.

Se ha comprobado durante estos diez y ocho años de explotación, que las hullas empleadas, de muy diversas capacidades, coquizan habitualmente en estos hornos con las mismas características que en la destilación discontinua; el coque es de muy buena calidad y no es menester machacarlo antes del cribado. Durante la guerra han podido utilizarse malos carbones (turba y leña) que han originado un deterioro lento de las paredes de las cámaras, de las cuales ha sido preciso rehacer los dos tercios inferiores.

## Bibliografía.

GUIDE PRATIQUE DE LA PROSPECTION DES MINES ET DE LEUR MISE EN VALEUR, por Maurice Lecomte Denis, ingeniero civil de Minas. Prefacio de M. Haton de la Goupillière, miembro del Instituto. 4.ª edición corregida, completada y considerablemente aumentada con arreglo a las notas dejadas por el autor. Un volumen 16 X 25 con 710 páginas y 338 figuras. Precio, 111 francos encuadernado y 100 francos en rústica. Duvard, editor, 92, rue Bonaparte, París (6e).

El autor se propuso con esta obra servir de guía al prospector de Minas y a este fin no desdénó ocuparse de detalles prácticos de viaje al lado de las enseñanzas técnicas y del estudio de los factores morales necesarios para la prospección minera.

Durante los diez años que separan la aparición de la 3.ª edición de su fallecimiento, M. Lecomte Denis había preparado importantes modificaciones a su obra. Estas notas han sido puestas en orden conservando en la 4.ª edición la forma práctica y el estilo familiar que son las principales características del autor que tanto contribuyeron al éxito de su obra.

Los ingenieros encontrarán en esta nueva edición la más completa enseñanza sobre los preliminares de una prospección, las cualidades morales del prospector, la organización práctica del viaje y las dificultades que puedan surgir, el estudio de las formaciones geológicas y los trabajos de investigación y puesta en valor. El autor no ha despreciado la importante cuestión de redacción de las memorias correspondientes (evaluación y estudio del yacimiento, responsabilidad, ejecución, gastos, análisis, rendimiento, precio de coste, capital necesario y beneficios posibles).

Los últimos capítulos están consagrados a la compra y venta de minas y minerales, a la organización financiera y constitución de las empresas mineras y a las disposiciones legales pertinentes. Se trata, en suma, de una obra indispensable al prospector y al explotador minero.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),  
(FUNDADO EN 1886)  
Carreras, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**ECLIPSE, S. A.**  
CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL  
VENTANAS METÁLICAS  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Los precios del *standard* se presentan flojos, habiendo experimentado una nueva baja. Los de los productores americanos permanecen invariables, creyéndose en Nueva York que los negocios han de experimentar un considerable incremento en vista de la extraordinaria actividad de la industria. La del automóvil continúa estando en América en gran auge, como lo denota la producción de Mayo, que ha llegado a 635.528 unidades, habiéndose producido en los cinco primeros meses del año 2.844.065 coches, contra 1.901.314 en igual período del año anterior.

En Londres el mercado está flojo, cotizándose el *standard* de £ 71.17.6 a £ 71.18.9 al contado y de £ 72.8.9 a £ 72.10 a tres meses. Se hizo un segundo cambio a precios algo más firmes. Las clases refinadas varían poco en sus cotizaciones, haciéndose el *best selected* de £ 74.15 a £ 76; el electrolítico, de £ 84 a £ 84.10; las barras para alambre, a £ 84.10, y las chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado de este metal está más bien firme, mostrando los precios un avance considerable, que es achacado a la disminución de las provisiones visibles. Por otra parte, el «Grupo» apenas ha hecho nada, caracterizándose la semana por una gran desigualdad.

En Londres el mercado está muy firme, principalmente en las ventas a plazo; al contado se cotiza de £ 204.5 a £ 204.10, y de £ 207.12.6 a £ 207.15 a tres meses.

**Plomo.**—Continúa flojo el mercado del plomo. En la reunión semestral de *Lead Producers* celebrada en Londres se acordó, en vista de las estadísticas, conservar en vigor por los seis meses restantes los acuerdos tomados en Septiembre, imponiendo una restricción en la producción. Los arribos del mes de Junio fueron solamente de 17.000 toneladas. En Nueva York el precio permanece invariable, a 7 c.

En Londres se cotiza a £ 22.16.3 al contado y a tres meses.

El precio medio de la semana fué de £ 23.16 al contado y de £ 22.19.19 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy flojo al haber sido muy pequeña la demanda de los consumidores. Los *stocks* en los almacenes de la Metal Exchange al final de Junio eran 910 toneladas, contra 1.258 el mes anterior. En Nueva York el precio permanece invariable, a 7.05 c.

En Londres cierra a £ 25.8.9 al contado y a £ 25.7.6 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 25.7.19 al contado y de £ 25.7.15 a tres meses.

**Plata.**—La plata ha estado débil esta semana, cerrando a 24 3/16 para ambas posiciones. La producción del Canadá,

el pasado año, ha sido de 21.936.407 onzas de plata fina, contra 22.736.698 en 1927.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 60 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 36. Crudo, £ 32. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.2.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., de 14 a 14 1/2.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 36 s. a 36 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 38 s. a 35 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 9 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 1/4 chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres.**

Telegrama (9 de Julio), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 72. 5.0
— Electroлитico	84. 0.0
— Best selected	75. 0.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado	204.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	204.10.0
— — — — — barritas	206.10.0
Plomo español	36. 0.0
Plata (Cotización por onza)	pen. 24 1/16
Sulfato de cobre	£ 28.15.0
Régulo de antimonio, en panes	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* á los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 á 48
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 á 48
Flejes, id., id.	De 56 á 66
Angulos y T.	De 48 á 47
Cortadillos para clavo	De 48 á 59

	Pesetas por 100 kilogramos
Idem para herraje	De 53 á 57
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 á 85
Vigas de 80 á 140 milímetros	41
Idem de 180 á 240 id.	41
Idem de 250 á 320 id.	41
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	43
Idem id., de 180 á 240 id.	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 300 X 6 milímetros y más	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobrepresio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m)	
Cribado (de 80 á 50 m/m)	} 31 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m)	
Avellana (de 25 á 15 m/m)	24 —
Menudo lavado y granadillo (de 15 á 6 m/m)	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m)	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m)	—

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20	112,50 —
Idem 14/16	104,00 —
Idem 10/12	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	690,00 —
Idem de sosa, 15/16	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	1.000,00 —
Idem id. id. menudos	980,00 —
Idem de hierro	120,00 —
Superfosfatos 18/20	110,00 —
Idem 13/15	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70488.

**REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA**

**SUMARIO**

**Sección científico-industrial:** Preparación mecánica en seco de los carbones.—La solución del problema del mando de cables por poleas de una sola garganta.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: Don Joaquín Ortiz de la Torre.—La producción minera en Méjico durante 1928.—El cok purificado y su valor.—El desenvolvimiento de la vida minera en el Canadá.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES**

(Continuación.)

V

**HUMEDAD RESIDUAL DEL CARBÓN.**—Conocida es (1) nuestra clasificación de las cenizas del carbón en cenizas propias, asociadas y extrañas.

Pues bien, para la humedad adoptamos una clasificación muy semejante, distinguiendo la humedad propia, la accidental o superficial y la residual.

Consideramos como humedad propia la que retiene el carbón después de su secado en el aire, la llamada agua higroscópica; su proporción varía ligeramente con el estado de humedad del aire, pero, generalmente, es característica para cada carbón.

Humedad accidental o superficial es la que el carbón pierde al secarlo en el aire. Procede del agua que ha retenido el carbón sobre su superficie y en los huecos o espacios libres entre sus granos.

La proporción de aquélla varía desde menos de 1 por 100, en muchas antracitas, hasta 15 por 100 en algunos carbones bituminosos, llegando a 40 por 100 en algunos lignitos.

En cuanto a la humedad accidental su proporción suele ser pequeña en el todouno, pero en cambio, resulta notablemente aumentada en el carbón, tratado por vía húmeda.

Esta humedad accidental está adherida a la superficie de los trozos de carbón, sobre los que forma una película, y retenida por capilaridad en los huecos que quedan entre los mismos. Su proporción depende, naturalmente, del tamaño de tales huecos y del porcentaje del volumen aparente total que representan.

Si dichos huecos son muy grandes, como sucede en los carbones granceados, la gravedad, es decir, el peso del agua es más que suficiente para vencer las fuerzas capilares y el secado de tal género se efectúa fácilmente y en poco tiempo.

Si disminuye el tamaño de los granos, aumenta la relación del área al peso, y el agua depositada, en forma de película, sobre los mismos resulta notablemente aumentada.

(1) Estado actual de nuestros conocimientos sobre el carbón, páginas 131 a 172.

Y al llegar el género al tamaño de 0,25 milímetros, la experiencia demuestra que se equilibran las acciones de la capilaridad y de la gravedad, y no puede ya efectuarse el secado del carbón por drenaje natural.

Digamos, por último, que consideramos como humedad residual del carbón la proporción de humedad que tiene el género en el momento de su recepción por el consumidor, y es, por tanto, la suma de la humedad propia y de la accidental que aún retiene el carbón.

**PROPORCIÓN MÁXIMA DE HUMEDAD ACCIDENTAL QUE PUEDE CONTENER EL CARBÓN.**—Varía mucho en relación con el tamaño de los granos y huecos que existen en la masa del mismo.

Depende también de las diferencias entre los tamaños máximo y mínimo de los fragmentos que integran el carbón, considerado.

En los carbones granceados, y cuando tales diferencias de tamaño no son grandes, los huecos representan un 57 por 100 del volumen total, y la proporción máxima de agua será:

$$\frac{57}{(57 \times 1,0) + (48 \times 1,3)} = 50 \text{ por } 100$$

tomando 1 como densidad del agua y 1,3 para la del carbón.

La proporción de huecos queda reducida a 47 por 100 si agitando el carbón se logra que su volumen aparente sea el menor posible. En este caso la proporción máxima de humedad accidental sería de

$$\frac{47}{(47 \times 1) + (53 \times 1,3)} = 40 \text{ por } 100.$$

Un medio de reducir los huecos consiste en almacenar los carbones sin clasificar, pues así las partículas pequeñas se acomodarían, rellenándolos, en los espacios que dejan entre sí las grandes.

Sin embargo, este sistema de almacenamiento del carbón, que es realmente ventajoso para lograr que sea mínima la cantidad de agua retenida por él, tiene el inconveniente de dificultar el drenaje natural de la masa, precisamente por la reducción de huecos que disminuye su capacidad filtrante.

En cambio, la agitación mecánica favorece no sólo la reducción de huecos, sino también el secado del carbón hasta el punto de que por este procedimiento se puede reducir al 30 por 100 la humedad residual de una masa de lamas.

Finalmente, y aunque más adelante, al tratar de las ventajas de la preparación en seco de los carbones, hablaremos de la supresión de las torres agotadoras, vamos a anticipar algunas ideas sobre el secado de los carbones, necesario cuando se efectúa su tratamiento por vía húmeda.

**NECESIDAD DEL SECADO DE LOS CARBONES TRATADOS POR VÍA HÚMEDA.**—En la *fig. 1.ª* hemos representado las proporciones de humedad accidental retenida por los diferentes tamaños de un carbón por nosotros estudiado y sometido a un drenaje natural, llamando así al que tiene lugar merced a la capacidad filtrante de la masa de carbón.

Este drenaje es absolutamente necesario y lo im-

nen las varias razones que más adelante expondremos. El porcentaje de humedad residual debe ser como máximo de 4 a 5 para el cribado y galleta y de 6 por 100 para la granza.

Lógrase tal reducción mediante el empleo de tolvas agotadoras y que a su vez sirven de depósito regulador de la carga de material. En ellas entran los granos has-

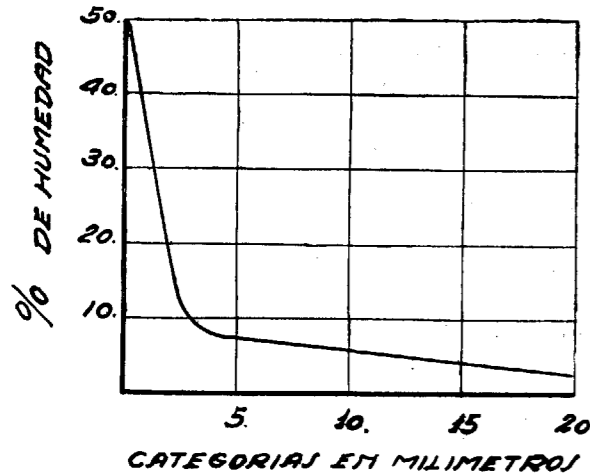


Fig. 1.ª

ta con 10 por 100 de humedad accidental y veinticuatro horas de permanencia del carbón son, en general, suficientes para reducir su humedad residual al grado deseado. Ciertamente es que en muchos países las Compañías ferroviarias conceden una bonificación, permitiendo el transporte gratuito de una cierta proporción de agua, pero lo realmente económico es que este transporte fuese evitado.

Muchas son, sin embargo, las minas en que por no existir tales torres, o por su insuficiente capacidad, efectúan el drenaje sobre el mismo material ferroviario con evidente perjuicio para éste, y aun para el productor o el consumidor, según sea la forma de contrato, ya que se paga el transporte de una cantidad bastante importante de agua.

Fácilmente se comprende la importancia que en los grandes lavaderos que hoy se construyen han de tener estas torres, tanto más si se considera que el secado, que al principio se efectúa con rapidez, se termina con una lentitud cada vez mayor.

**SECADO DE LOS GRANOS.**—El drenaje de éstos es relativamente fácil a causa de la permeabilidad de la masa, sobre todo si se tiene la precaución de que la altura de la torre no sea excesiva, pues naturalmente el agua procedente de las zonas superiores se evacua a través de las inferiores, que no empiezan a secarse sino después que cesa dicha aportación de agua.

**SECADO DE LOS FINOS.**—Su secado es mucho más difícil a causa de la compacidad de la masa que impide la circulación del agua, y por la tendencia a aglutinarse sus granos formando bolas que contienen un exceso de agua.

Una precaución muy conveniente es la de no empezar a llenar una torre hasta que haya sido vaciada completamente. Se ha observado, en efecto, que si no

se toma dicha precaución, los finos que quedan adheridos a las paredes de la tolva caen al fondo de la misma y forman una capa muy impermeable que impide el drenaje de los finos recargados.

**SECADO DE LOS SCHLAMMS.**—Mayores son aún las dificultades que presenta esta clase, que comprende tamaños, como hemos indicado anteriormente, en los que se equilibran los efectos de la capilaridad y de la gravedad, y, por consiguiente, el drenaje natural es nulo.

Durante mucho tiempo esta dificultad de secado ha constituido un verdadero inconveniente para lograr dar salida a los schlamms lavados por flotación. Pero, afortunadamente, el problema ha sido satisfactoriamente resuelto mediante procedimientos especiales de secado, cuya exposición se sale de los límites de este estudio.

Finalmente, y como al tratar de la supresión de las torres de secado hemos de exponer algunas ideas más sobre este punto, damos por terminado este capítulo para empezar en el siguiente a estudiar con todo detalle las ventajas de la concentración en seco.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Mayo de 1920.

**LA SOLUCION DEL PROBLEMA DEL MANDO DE CABLES POR POLEA DE UNA SOLA GARGANTA**

POR EL

PROF. FRANÇOIS MARIK

Ingeniero Pribrami (1).

La polea de garras Karlik construída por la Sociedad Ernesto Heckel, de Sarrebruck, Establecimientos para la Instalación de Transportes Mecánicos en todos los géneros (Oficinas en París 8º 72, Rue de la Boétie, en Charleroi, 38 Bd. Audeat, y en Madrid, Antonino Bourdon, Plaza de Cánovas, 4) reúne además de las ventajas de las otras poleas de tipo análogo, otras muchas (fig. 1.ª).

En la garganta de la polea se ha dispuesto a intervalos de 150 milímetros aproximadamente, garras en forma de pinzas que pueden girar alrededor de pasadores cilíndricos. Las extremidades planas de estas pinzas están guiadas en el sentido radial por ranuras fresadas (fig. 2.ª).

Sus brazos cortos están provistos de cavidades en las cuales se encuentra un resorte de acero cilíndrico que abre las garras y permite al cable desenrollarse fácilmente. Las pinzas pueden ser fácilmente desalojadas de la llanta de la polea por una simple presión, a mano.

Los brazos largos de las pinzas, que aseguran al mismo tiempo un enrollamiento seguro del cable, reposan sobre las paredes de la garganta de la polea. Las

(1) El artículo original que ha aparecido en la *Fördertechnik und Frachtverkehr*, núm. 19, 1923, Wittenberg, contiene consideraciones críticas muy detalladas sobre todas las poleas de arrastre a garras de cierre, conocidas hasta el día y concluye por lo que precede.

superficies laterales de las pinzas que se apoyan sobre las ranuras fresadas, sirven para la transmisión de la fuerza periférica de la polea de garras.

Cuando está descargada la garra, tiende a tomar la posición I gracias al resorte de acero. El movimiento radial de la garra está limitado por un reborde. Las

4 milímetros, lo que equivale a un adelgazamiento del cable de 40 por 100.

Las garras son de acero dulce S. M. para reservar el cable lo más posible y presentan una forma semicircular en el lugar del acuíñamiento del cable para repartir mejor la presión sobre este último. Las garras son for-

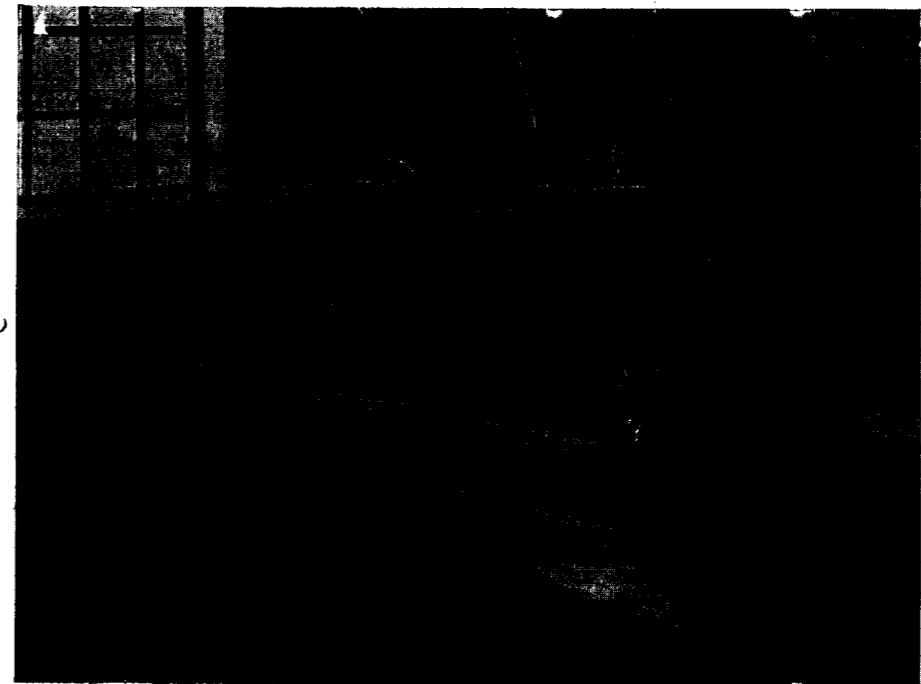


Fig. 1.ª

extremidades de las pinzas saltan en esta posición al mismo tiempo en las gargantas semicirculares, lo que aumenta la resistencia inicial al cierre de las pinzas. Se disminuye así el tiempo necesario al desacuíñamiento del cable y se impide a las garras cerrarse por un ligero choque del mismo y oponerse a su entrada en la garganta de la polea.

Cuando las garras se cierran, los brazos largos de

jadas, esto permite fabricarlas exactamente y baratas y el tener rápidamente piezas de recambio. Están solamente cepilladas en los bordes y sus agujeros son calibrados.

Sobre la fig. 3.ª se ha descompuesto la fuerza radial *R* en dos componentes *Q* y *H*. El ángulo  $\gamma$  representa el ángulo de frotamiento del brazo de la pinza sobre la garganta de la polea. No se citará, sin embargo, en

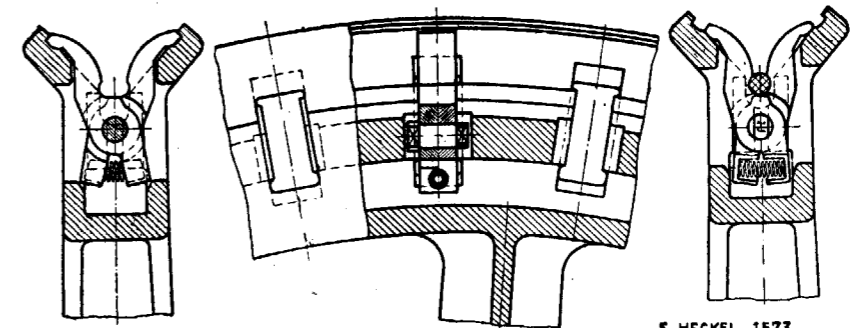


Fig. 2.ª

las pinzas se deslizan sobre las paredes de la garganta de la polea hasta la posición II, de manera que el acuíñamiento necesario a la transmisión de la fuerza periférica normal se produce. La posición extrema que las pinzas pueden tomar cuando el diámetro del cable ha disminuído o cuando la garganta de la polea está usada, está representada por la posición III. Este curso permite de cada lado un desgaste de las garras hasta

el cálculo porque no influye sobre su resultado. Para que el sistema de fuerzas esté en equilibrio hace falta que las direcciones de las fuerzas *M*, *Q* y *H*, concurren en el punto *m*.

Una cuestión muy importante es la relación que liga el ángulo  $\alpha$  al desgaste del cable o al desgaste de las garras. Así como se ve en la fig. 3.ª las garras tienen por efecto hacer girar los brazos de las pinzas alrededor

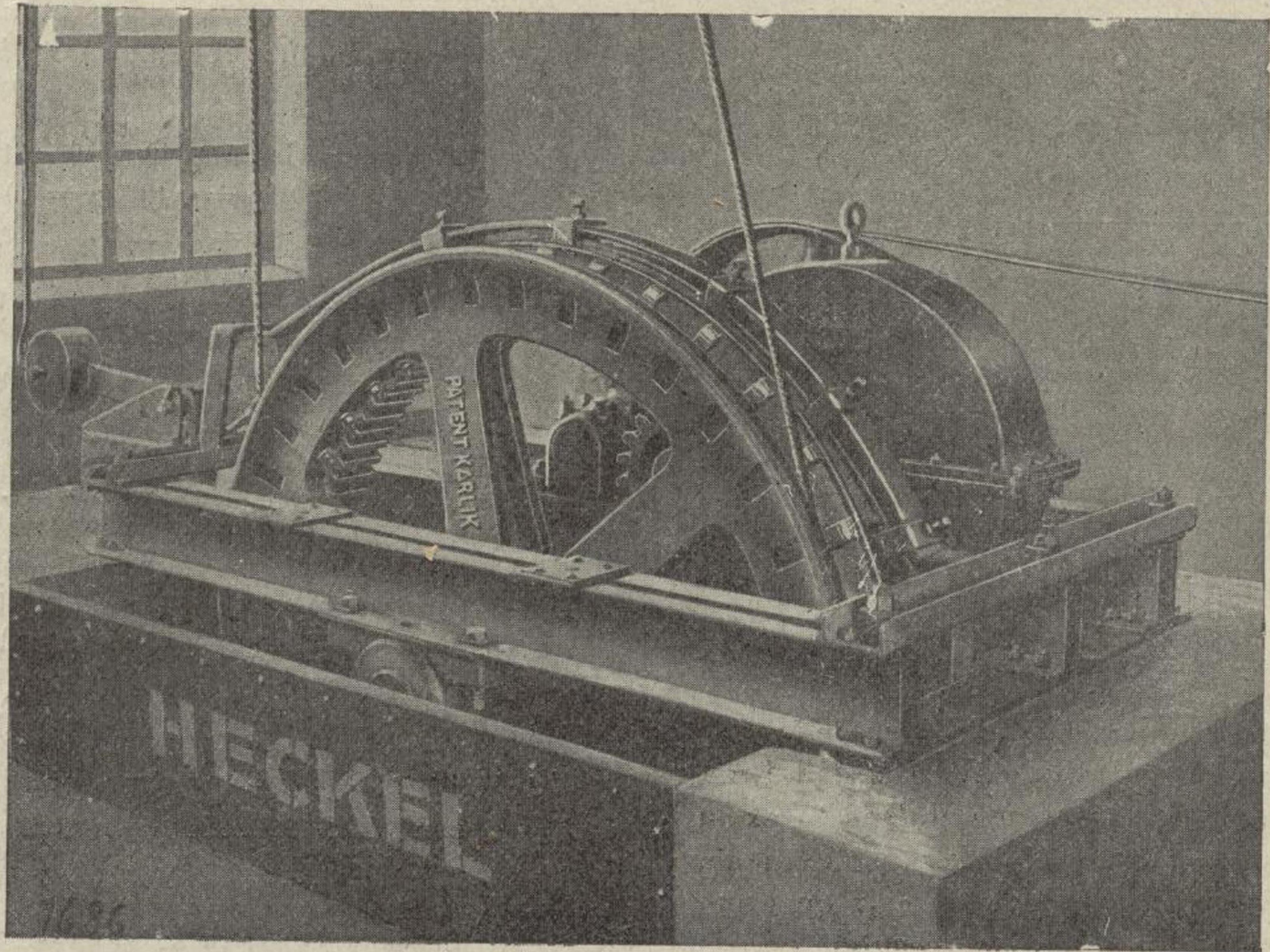


Fig. 1.

del punto *m*. El punto *m* cambia de posición como en las construcciones de Aktinson, Berger y Watts y se desplaza sobre un círculo cuyo centro es el punto de intersección de las direcciones de las superficies de deslizamiento, lo que se puede fácilmente demostrar por la similitud de los triángulos.

El ángulo  $\delta$  es, por consiguiente, un poco más gran-

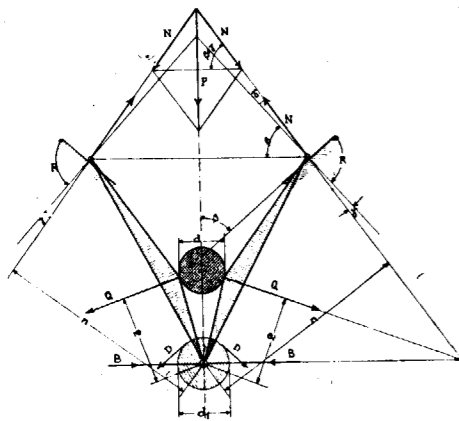


Fig. 3.\*

de; pero se le puede considerar prácticamente constante. Como la figura indica, la trayectoria de las garras cuando se cierran es una elipse. La Sociedad Ernesto Heckel, de Sarrebruck, que tienen el derecho exclusivo de fabricación de la polea Karlik para Alemania y los demás países, excepto para Checoslovaquia que lo tienen los Establecimientos Skoda, ejecutan estas poleas con las dimensiones siguientes:

Diámetro de la polea.	Ejecución.	Designación.	Número de garras.	Tensión máxima admisible en el ramal cargado.	Diámetro del cable.
1.250	ligera	I a	24	1.500	14-16
	pesada	I b		3.500	17-19
1.750	ligera	II a	36	3.500	17-19
	pesada	II b		5.000	20-24
2.500	ligera	III a	60	6.000	22-26
	pesada	III b		12.000	26-30

El tipo I a, puede ser utilizado para los planos inclinados, tornos, y para los pequeños trenajes por cable. Los tipos I b y II b, para los trenajes por cable ordinarios, los grandes planos inclinados, para pozos de pequeña extracción y las vías de maniobra.

Los tipos III a y III b son utilizados para trenajes de gran rendimiento y para máquinas de extracción.

Las poleas pueden ser fabricadas para soportar una tracción del cable de 15.000 kilogramos.

Los ensayos efectuados con la polea tipo II a, en los Establecimientos Skoda, el 7 de Noviembre de 1923, han dado los resultados siguientes:

La polea ha sido colocada loca sobre sus soportes y se ha enrollado un cable alrededor de ella, de manera que tenía 18 garras en acción.

El cable era de 6 cordones y tenía 17 milímetros de diámetro. Al extremo se ha suspendido un peso de  $P_n = 2.339$  kilogramos y en la otra un peso de  $P_o = 231$  kilogramos. Las garras y el cable estaban secos.

Se hizo girar la polea mediante una grúa de manera a elevar el peso mayor. El cable comenzó a patinar y en seguida se acuñó.

Se disminuyó poco a poco el peso pequeño hasta 159 kilogramos y el cable continuó fijo. Se quitaron 4 garras de manera que no quedaron más que 14 en acción, y a pesar de esto el cable no resbalaba.

Teóricamente podríamos determinar el número de garras a partir del cual el cable se desliza, por la ecuación:

$$P_n : P_o = C_n = 2.339 : 159 = 14,7107.$$

$$\text{Para } \delta = 20^\circ, \beta = 0,403, \alpha = 10^\circ.$$

$$C = 1,22987.$$

$$n = \frac{\log 14,7107}{\log 1,22987} = 12,99403$$

el cable debería empezar a deslizarse cuando no tiene más que 16 garras en acción (fig. 4.a).

Esta polea fué puesta en marcha por primera vez el 4 de Marzo de 1924, en la mina Wenzel II, en Tepliz, donde fué destinada a accionar un trenaje a cable flotante sin fin. La longitud del trenaje es de 230 metros, su pendiente  $10^\circ 12'$ . La carga útil es de 1.000 kilogramos; el peso del balde vacío: 400 kilos, la separación de dos baldes: 40/50 metros, la velocidad del cable un metro por segundo. La fuerza necesaria para

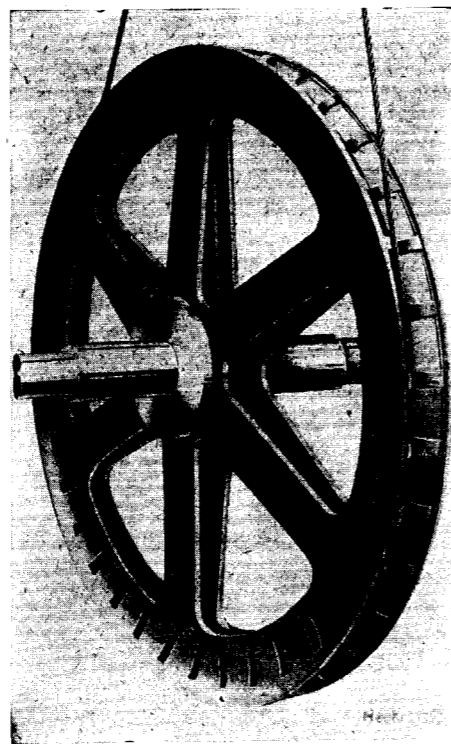


Fig. 4.\*

el movimiento de un balde es de 276 kilogramos. Se emplea como arrastrador una horquilla excéntrica. Esta circunstancia es muy desfavorable para la conservación del cable, sobre todo teniendo en cuenta la gran pendiente del trenaje y la elevada carga del cable. El cable se arrolla, sin embargo, perfectamente sobre la polea y se desenrolla en las mismas condiciones.

Las deformaciones del cable causadas por el des-

centramiento de las horquillas son en parte suprimidas por la polea, de manera que el cable sale de ésta completamente derecho. Actualmente hay más de 50 poleas análogas funcionando a la entera satisfacción de sus propietarios.

Si comparamos entre las diferentes construcciones de poleas, sacamos la conclusión de que en principio la polea Fowler no es apropiada para trenajes importantes por consecuencia del cambio del ángulo  $\delta$ . Las otras construcciones antiguas entre las cuales la polea Aktinson es la mejor, presentan el inconveniente de un recambio incómodo de las garras durante la marcha.

Son muy complicadas y es imposible sacar partido del cable hasta su desgaste límite.

Entre las construcciones recientes sólo la polea Karlik descarta estos inconvenientes, siendo la polea Aktinson la única que le puede ser comparada.

La primera tiene la ventaja de poseer garras estrechas de acero dulce y de una fabricación exacta y económica con un reemplazamiento fácil de las pinzas. La exactitud de la función de la polea depende de estas partes que deben ser terminadas muy concienzudamente. El desgaste de la polea es independiente del desgaste de las pinzas de forma que su duración en este caso es mucho más grande que el de la polea Aktinson. La forma de la garganta está estudiada de manera que el cable se posa de la misma forma si una garra falta, y hasta es posible emplear un cable a nudos para una sola polea. Es por esto que la polea Karlik puede ser considerada lo mismo desde el punto de vista teórico que desde el punto de vista práctico, como la mejor polea de mando a garganta y es de esperar que los industriales presten a este tipo de polea la atención que es debida a su construcción simple y económica.

## Sociedades.

### SOCIEDAD ANÓNIMA MINERA MINAS Y PLOMOS DE SIERRA DE LÚJAR

En la Junta general que ha celebrado esta Sociedad se ha aprobado la siguiente memoria:

En cumplimiento de lo prevenido en el art. 33 de nuestros Estatutos, tenemos el honor de daros cuenta de las operaciones de la Sociedad durante el ejercicio de 1928, trigésimosegundo de nuestra vida social.

La crisis que la minería del plomo viene atravesando desde fines de 1926, se agudizó durante el pasado año; el precio del plomo sufrió mayor descenso, y se acentuó, por tanto, la depreciación de los minerales.

Las cotizaciones del plomo en Londres oscilaron dentro de límites bastante estrechos. Dicho metal se cotizó a £ 22-11-3 en 2 de Enero y a £ 22 3 1 1/2 en 31 de Diciembre del pasado año. La cotización más alta y la más baja fueron, respectivamente, de £ 22-11-3 en 2 de Enero y de £ 19-11-10 1/2 en 1 de Marzo.

El precio medio en Londres para 1928, ha sido de £ 21-3-3 1/2, o sea £ 3-4-9 1/8 menos que en 1927, en cuyo año dicho precio fué de £ 24-8-0 3/4.

En el mercado nacional de Cartagena, la cotización media de 1928, para la tonelada de plomo contenido en los mi-

nerales, ha sido de 529,27 pesetas; dicho precio es inferior al de 1927 en 49,20 pesetas.

El mercado del plomo en Londres se ha reanimado algo desde principios del año actual y principalmente en la segunda quincena del pasado mes. En 28 de Febrero último, el plomo se cotizó a £ 23-17-6, y el precio medio de dicho mes fué de £ 23-2 10 1/8.

El mercado de este metal es firme en Londres y todavía más en América; los pronósticos son optimistas, y es creencia general que veremos en el presente año cotizaciones aún más altas que las actuales; es muy de desear que dichas previsiones se realicen.

Según las estadísticas publicadas por la entidad norteamericana *American Bureau of Metal Statistics*, la producción mundial de plomo en 1928 ha sido de 1.818.838 toneladas, o sea solamente 11.764 toneladas menos que en 1927.

Durante el pasado año hemos seguido explotando en los criaderos de *San Luis* y de *San Isidro*.

Hemos producido del primero 549.575 kilos de mineral, o sea 127.825 kilos menos que en 1927. El agotamiento total de este criadero está muy próximo.

En el nuevo yacimiento, descubierto en Diciembre de 1927, en la mina antigua llamada de *San Isidro*, las labores de reconocimiento practicadas en dirección Sur Oeste tropezaron en el pasado mes de Mayo con un sistema de fallas transversales, quedando el criadero interrumpido en la citada dirección; hicimos las labores de investigación en busca de la continuación del yacimiento, más allá de aquel accidente geológico, y después de unos 25 metros de labor, poco menos que en estéril, tropezamos con una metalización más concentrada. En Enero del presente año quedó establecida la comunicación de la delantera de aquellas investigaciones con la galería general de extracción, y desde entonces se sigue investigando el nuevo criadero detrás de aquella zona de fallas transversales.

Este yacimiento está reconocido hoy por nuestras labores en una longitud de 130 metros; durante el año 1928, hemos producido del mismo 912 275 kilos de mineral en estado de venta.

Nada se puede pronosticar todavía respecto al desarrollo que ofrezca el criadero en dirección, pero lo reconocido hasta hoy permite ya juzgar su importancia relativa.

La anchura del criadero es de unos 10 metros próximamente; la calidad de la metalización es muy buena, presentándose el mineral limpio y concentrado, pero dadas las dimensiones del yacimiento, la cantidad de la metalización no es importante; creemos que no pasará mucho de unas 20 toneladas de mineral en estado de venta por metro lineal de criadero, mientras que la del yacimiento de *San Luis* fué de 85 toneladas. No se trata, por tanto, de un descubrimiento importante que resuelva la situación que venimos atravesando, pero sí de una ayuda para prolongar la vida social y aumentar, por tanto, las probabilidades de otros descubrimientos.

Durante todo el pasado año hemos continuado beneficiando los despojos de las escombreras, con buen éxito. La producción total obtenida por este concepto, ha sido de 604.889 kilos de mineral, cuyo valor se ha estimado en 123.570 pesetas.

Hemos seguido las labores de investigación en las minas denominadas *Virgen del Mar*, del término de Vélez-Menadilla, y *Virgen de los Dolores*, del término de Orgiva, propiedad esta última de la Sociedad *Minas de plomo de la Raja*. En la mina *Virgen del Mar* nuestras investigaciones han alcanzado el nivel de 100 metros por debajo de la superficie, sin haber hallado metalización alguna hasta hoy.

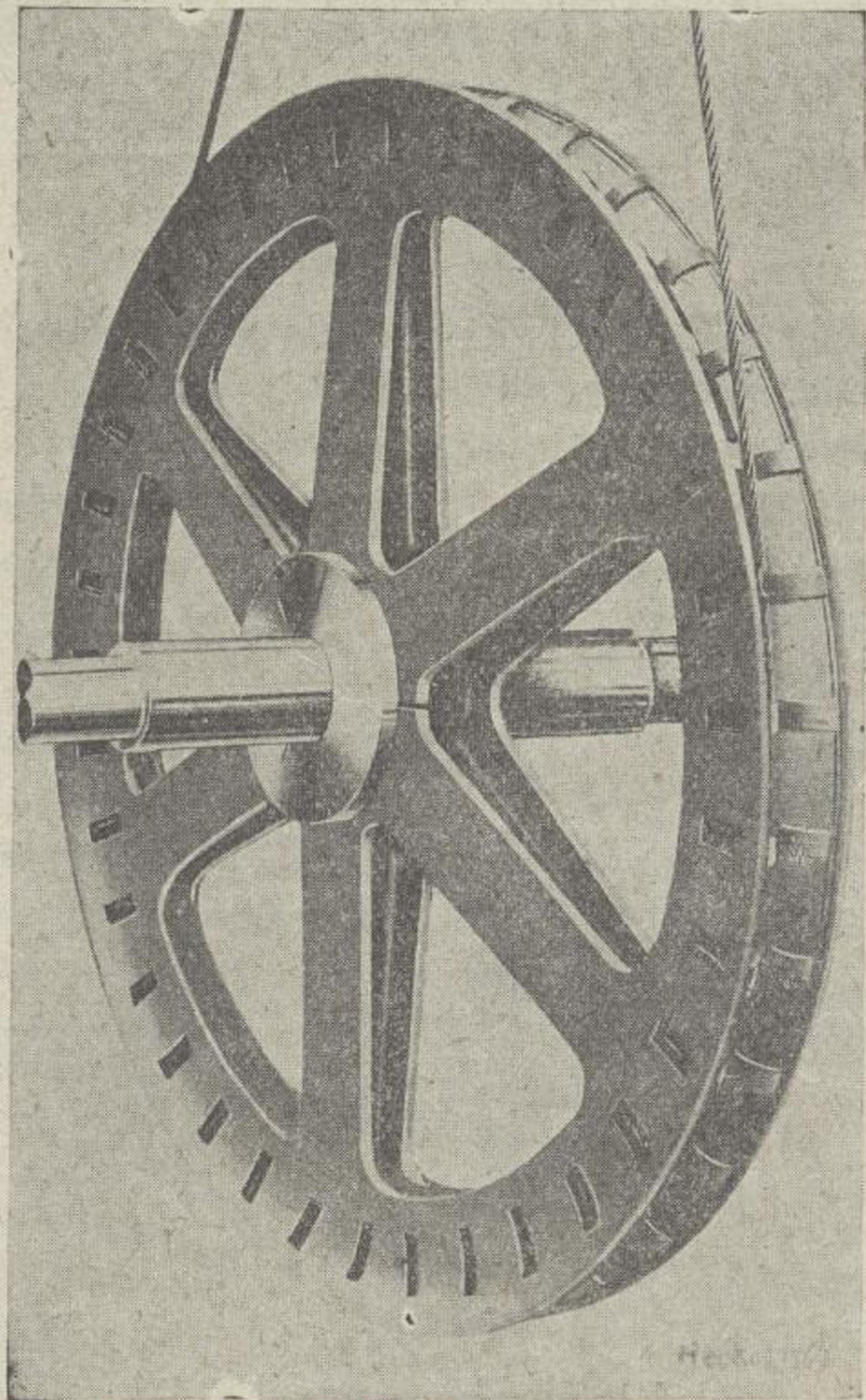


Fig. 4.<sup>a</sup>

En la mina *Virgen de los Dolores* encontramos diversas indicaciones de mineral, pero sin importancia; por las labores de esta mina produjimos 32.296 kilos de mineral.

Durante el presente año continuaremos investigando en ambas minas hasta alcanzar la profundidad de 160 a 200 metros por debajo de la superficie.

La producción de minerales ha sido en 1928, de kilos 2.131.515, o sea 463.795 kilos más que en 1927.

En vista de los bajos precios de los minerales, suspendimos su venta durante todo el tiempo posible con arreglo a nuestras disponibilidades y realizamos al efecto, en gran parte, los valores de nuestra cartera.

De los 2.131.515 kilos, minerales producidos, había vendidos y liquidados al 31 de Diciembre último, solamente 434.753 kilos; otros 591.772 kilos estaban vendidos, pero pendientes de entrega y de liquidación; 1.104.990 kilos que daron disponibles en almacén.

A los efectos de nuestro balance de situación, hemos evaluado estos últimos a base de un precio del plomo en Londres de £ 22 5 0 y de un cambio de I £ = 29,50 pesetas.

Con la evaluación referida, resulta que el valor en boca mina de la tonelada de mineral producida en el pasado año, ha sido 31,30 pesetas mayor que en 1927 y de 300 pesetas menor que en 1925.

Los resultados económicos obtenidos en 1928, son los siguientes:

Los ingresos ascienden a 619.797,51 pesetas.

Los gastos totales suman 512.647,21 pesetas; de esta cantidad invertimos en labores de investigación 133.701,14 pesetas; de ellas recuperamos 14.285,40 pesetas por el valor de los minerales producidos mediante dichas investigaciones; las 119.415,74 pesetas restantes las hemos amortizado por la cuenta «Explotación».

Deduciendo de los ingresos absolutamente todos los gastos, dejando por tanto intactos nuestros Fondos de Reserva y de Previsión, queda un beneficio líquido para el ejercicio de 1928, de 107.150,30 pesetas.

Teniendo en cuenta la situación de nuestros criaderos y la gran depreciación de los minerales, los resultados obtenidos pueden considerarse como muy favorables. Obedecen a los motivos siguientes:

Hemos producido 463.795 kilos de mineral más que en 1927; la ley en plomo de los minerales producidos ha sido más crecida y casi todos ellos fueron realizados a precios mayores para el plomo que el medio obtenido por este metal durante el pasado año. Gastamos en labores de investigación 58.352 pesetas menos que en 1927; en las demás labores se han reducido el personal y los gastos a lo estrictamente necesario; pero dichos resultados se deben principalmente al descubrimiento del nuevo criadero de *San Isidro*, cuya calidad de mineral es muy buena y ha permitido una explotación sumamente económica.

Tenemos el honor de someter a vuestra aprobación el siguiente reparto de las utilidades obtenidas, que hemos establecido de conformidad con las estipulaciones del art. 40 de nuestros Estatutos:

	Pesetas.
Al Fondo de Reserva.....	5.357,51
Impuesto sobre los beneficios.....	4.902,65
Dividendo a las acciones:	
Pesetas 40 netas, por acción, contra cupón núm. 44.....	88.000,00
Impuesto de Utilidades sobre el dividendo...	6.156,23
Saldo a cuenta nueva.....	2.733,91
<b>PESETAS.....</b>	<b>107.150,30</b>

Los impuestos ya satisfechos al Estado y a los Municipios, los que quedan por pagar sobre los beneficios y sobre el dividendo, correspondientes al pasado ejercicio, más las cuotas pagadas para el Retiro Obrero, ascienden a la importante cantidad de 70.560,62 pesetas.

Además de todos estos impuestos, los minerales de plomo que se exportan pagan hoy por derechos de exportación y de transporte unas 28 pesetas por tonelada; el valor de los que se venden en el mercado nacional está, naturalmente, disminuido en la misma cantidad.

Por lo expuesto, los señores socios pueden apreciar la gran importancia de los tributos que gravan la minería del plomo.

Réstanos, señores, formular nuestros pronósticos referentes a los resultados del presente ejercicio, cosa muy difícil en las actuales circunstancias.

Por lo manifestado anteriormente, los señores accionistas habrán visto que si bien la situación de nuestro negocio es algo mejor que a fines de 1927, su porvenir no está asegurado todavía, ni está resuelta la crisis que atravesamos.

Continuaremos en el presente año las labores de investigación en busca de nuevos criaderos, con igual actividad que en 1928. Esperamos, salvando lo imprevisto, que nos será posible obtener por nuestras explotaciones y por el beneficio de las escombreras, igual cantidad de minerales que en el pasado año.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

	Pesetas.
<b>ACTIVO</b>	
Valores inmovilizados:	
Concesiones y propiedades mineras.....	1.113.174,99
Inmuebles: Almacenes y terrenos en Vélez Benaudalla y en Motril.....	36.839,12
	<b>1.150.014,12</b>
Valores disponibles:	
Cajas en Granada, Orgiva y Vélez Benaudalla.....	11.398,13
Banqueros.....	329.389,64
Cartera: Pesetas 56.500 nominales Duda Amortizable al 5 por 100, emisión 1.º de Enero de 1927, exenta de impuestos.....	57.065,00
	<b>397.852,77</b>
Valores realizables:	
Almacén de minerales: Valor de los minerales en almacén.....	506.970,68
Deudores varios.....	6.967,70
	<b>513.938,38</b>
Cuenta de orden:	
Acciones del Consejo en garantía.....	18.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>2.079.805,27</b>

	Pesetas.
<b>PASIVO</b>	
No exigible:	
I) Capital no reembolsado....	680.000,00
Reserva capital o parte del capital reembolsado.....	440.000,00
	<b>1.100.000,00</b>
II) Fondo de reserva estatutaria.....	693.618,01
III) Fondo de previsión para labores de investigación...	19.396,96
	<b>1.813.014,97</b>

	Pesetas.
Exigible:	
Dividendos no cobrados.....	6.640,00
Acreedores por pagos a cuenta de minerales vendidos y pendientes de entrega.....	135.000,00
	<b>141.640,00</b>
Pérdidas y ganancias:	
Ganancias líquidas de 1928.....	107.150,30
Cuenta de orden:	
Consejeros cuenta de garantía.....	18.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>2.079.805,27</b>

#### SOCIEDAD ANÓNIMA HIDROELÉCTRICA IBÉRICA

Esta Sociedad celebró Junta general el 23 de Marzo y en ella se aprobó la siguiente memoria:

##### OBRAS E INSTALACIONES

Con referencia al embalse del Marboré, os anunciábamos en la memoria del ejercicio anterior, nuestro proyecto de ampliar su capacidad mediante una pequeña elevación de la presa; la elevación está ya hecha y mejorada, por consiguiente, las condiciones del embalse.

Las obras del Urdiceto prosiguen normalmente y en su curso se ha llegado a la cota 2.288 que es la que nos proponíamos alcanzar como coronamiento de los trabajos del año 1928.

El Salto de 200 metros, en el que se aprovechan aguas de los ríos Barrosa, Trigoniero y Urdiceto, quedó hace meses terminado, y al practicarse en Noviembre último las pruebas de su puesta en marcha, nada hubo que corregir; comenzó a trabajar y ha seguido trabajando con regularidad completa.

Se ha ultimado la construcción de la sala de máquinas y de la casa de empleados del Salto elevador de 420 metros, y como el material recibió ya, se espera sólo a que llegue la época adecuada para reanudar los trabajos.

En la Central hidroeléctrica de Leizarán, y a fin de utilizar mejor las aguas del período invernal, se ha colocado un nuevo grupo de 2.500 caballos, que en los primeros días de Enero último entró en funcionamiento.

La ampliación de la Central térmica de Burceña toca a su fin. Se terminó de instalar el nuevo grupo turboalternador, de 10.000 kilovatios, y sus correspondientes calderas Babcock & Wilcox, que han sido sometidas a pruebas con presión hidráulica altamente satisfactorias. Sólo resta para que entre en servicio el nuevo grupo, ultimar algunos pequeños detalles de colocación de tuberías, etc.

##### LÍNEAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

El programa que nos habíamos trazado, de construcción de líneas con que dar servicio en condiciones de máxima garantía a los nuevos consumidores de energía, se ha desarrollado íntegramente.

Tanto a las subestaciones de los Ferrocarriles Vascongados como a las del Norte — línea Irún - Alsasua —, se les ha dado tensión a medida que lo solicitaron. Nuestros compromisos, pues, con ambas Compañías ferroviarias han quedado cumplidos.

También hemos construido la línea de enlace de la nueva Central del Salto Barrosa - Trigoniero - Urdiceto con la Central de Lafortunada.

##### CONTRATACIÓN

De las dos electrificaciones ferroviarias, Vascongadas y Norte, la primera más adelantada, habiéndose practicado pruebas con feliz resultado. Dentro del actual ejercicio esta

rán ambas en normal funcionamiento y será sensible el alza recaudatoria que originen.

La contratación, en general, sigue su marcha ascendente, con la ampliación de consumo de los abonados antiguos y el ingreso de otros nuevos.

##### PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

La total producción de nuestras Centrales en el año 1928 fué de 200.845.014 kilovatios - hora.

Comparando esa producción con la obtenida en el año anterior, se observa una diferencia, a favor de 1928, de 12.670.909 kilovatios - hora.

##### INGRESOS Y DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS.

Han sido del orden siguiente:

	Pesetas.
Por venta de energía.....	12.917.449,87
Por beneficio en venta de valores y dividendos.....	61.739,68
	<b>12.979.189,55</b>
Deduciendo:	
Gastos e intereses.....	7.144.486,26
Fondo de amortización.....	650.000,00
Fondo de reserva.....	100.000,00
Fondo de previsión y producción térmica.....	200.000,00
Intereses fijos 100.001 acciones al 120.000.....	416.111,19
	<b>8.510.597,45</b>
Resulta un beneficio de.....	4.468.592,10
y añadiendo el remanente del año anterior, deducidos los impuestos de 1928.....	261.076,83
	<b>4.729.668,98</b>
queda un líquido repartible de.....	<b>4.729.668,98</b>

que os proponemos se distribuya en la siguiente forma:

Dividendo de 1.º de Enero...	1.750.000,00
Dividendo de 1.º de Julio....	1.750.000,00
Cargas estatutarias.....	243.274,90
Caja de Previsión y Retiro de la H. I.....	100.000,00
Remanente para impuestos y año 1929.....	886.294,08
	<b>4.729.668,98</b>

Persistiendo en la política de ir desprendiéndonos de aquellos valores de nuestra cartera, cuya posesión no está justificada por conveniencias sociales, hemos enajenado durante el pasado ejercicio las 2.000 obligaciones del Salto del Cortijo con un beneficio en la venta, por diferencia con el precio de adquisición, de 58.087,90 pesetas.

##### AMPLIACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL Y REDUCCIÓN DE INTERÉS DE LAS OBLIGACIONES DEL 6 POR 100

En la Junta general extraordinaria del 29 de Septiembre último propusimos, y por unanimidad los concurrentes aprobaron, la elevación del capital social de 60 a 100 millones de pesetas, y ejercitando después la autorización que la Junta nos otorgó, se pusieron en circulación 40.000 acciones de las 80.000 creadas. De cuáles fueron las condiciones de la operación, tenéis acabado conocimiento, y dadas las ventajas que al suscriptor le ofrecían, no es de extrañar su resultado lisonjero.

Con igual resultado satisfactorio se verificó la reducción del 6 al 5 por 100 de las obligaciones hipotecarias emitidas en los años 1921, 1923 y 1925. Reportará, a partir del año actual, una importante economía en la carga de intereses.

##### ELECTRA DEL LIMA Y UNIÓN ELÉCTRICA PORTUGUESA

En el año 1928 ha experimentado la Sociedad Electra del Lima un crecimiento en producción de energía y recau-



dación por venta de más del 20 por 100, respecto a los resultados económicoindustriales de 1927.

Los ingresos anuales siguen cubriendo todos los gastos y cargas actuales y queda un remanente de gran consideración.

La Sociedad anónima Unión Eléctrica Portuguesa está terminando de construir la línea de transporte y distribución de energía eléctrica de Oporto a Coimbra, con una longitud de unos 110 kilómetros, esperando que en fecha muy próxima se inaugure el servicio de la misma.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Caja.....	1.397,94
Banco de España.....	286,76
Banco de Vizcaya, cuenta de dollars.....	11.146,91
Banco de Vizcaya, cuenta de francos suizos.....	123,82
Banco de Vizcaya, cuenta corriente.....	1.466.238,54
Valores en cartera.....	3.317.908,66
Depósitos en garantía.....	24.008,38
Almacenes.....	1.442.406,25
Accionistas.....	9.875,00
Accionistas número 120.001 al 160.000.....	17.998.300,00
Acciones en cartera.....	20.000.000,00
Instalaciones y quebrantos de emisiones.....	136.285.270,82
Cuentas corrientes (deudoras).....	2.988.941,79
<b>VALORES NOMINALES</b>	
Depósitos necesarios.....	1.200.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>184.745.884,87</b>

PASIVO	Pesetas.
Capital.....	100.000.000,00
Fondo de reserva.....	400.000,00
Fondo de previsión.....	600.000,00
Obligaciones 1.ª emisión.....	4.262.000
Id. 2.ª id.....	4.558.000
Id. 3.ª id.....	14.069.500
Id. 4.ª id.....	19.525.000
Id. 5.ª id.....	11.835.000
Id. 6.ª id.....	19.915.000
	<b>74.164.500,00</b>
Dividendos e intereses (acciones y obligaciones) al cobro.....	364.280,09
Cuentas corrientes (acreedoras).....	3.287.436,80
Pérdida y ganancias.....	4.729.668,98
<b>VALORES NOMINALES</b>	
Efectos en depósito.....	1.200.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>184.745.884,87</b>

Bilbao, 31 de Diciembre de 1928.

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

#### Dirección general de Minas y Combustibles.

##### PERSONAL

Vacante una plaza de ayudante en el distrito minero de Baleares, y no habiéndose presentado petición alguna du-

rante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 30 de Junio último,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión, entre ayudantes pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13).

Madrid, 12 de Julio de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 19 de Julio.)

Vacante una plaza de ayudante en el distrito minero de Murcia, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 29 de Junio último,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ayudantes pertenecientes al Cuerpo de Minas en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el apartado tercero de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13).

Los aspirantes a dichas vacantes las solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado en la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 12 de Julio de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 19 de Julio.)

## Variedades.

**D. Joaquín Ortiz de la Torre.** — El día 19 falleció en Melilla y en plena juventud el ingeniero D. Joaquín Ortiz de la Torre. Prestaba sus servicios en la Compañía Española de Minas del Rif y sus condiciones de bondad y talento le habían colocado en un lugar preeminente en dicha empresa.

La REVISTA MINERA se une al sentimiento producido por la muerte de compañero tan inteligente y laborioso.

**La producción minera en Méjico durante 1928.**—Según datos publicados por el Departamento de Minas de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, las condiciones de la industria minera en la República mejicana durante el año 1928 pueden considerarse satisfactorias, si se tiene en cuenta que habiendo pasado el período de las altas cotizaciones de la plata, plomo y zinc, la producción se ha conservado al nivel de años anteriores y aún ha sobrepasado en la de la plata, plomo, zinc, cobre, antimonio y mercurio. Afirma lo anterior el cuadro estadístico que se inserta a continuación, en el que figuran las cifras correspondientes a la producción total de los principales minerales durante el ejercicio de 1928:

	Kilogramos.
Oro.....	23.659
Plata.....	3.753.295
Plomo.....	255.754.630
Cobre.....	70.613.320
Zinc.....	174.480.388
Mercurio.....	95.615
Antimonio.....	3.391.000
Arsénico.....	8.126.000
Grafito.....	4.916.000
Carbón (toneladas).....	1.017.299

Como demostración de lo que para la economía nacional de Méjico significa la anterior estadística, calcularemos su valor, tomando para ello los promedios de los precios que para la realización de la plata, plomo, mercurio, arsénico, antimonio y grafito fija mensualmente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y para el zinc y cobre, que, como es sabido, tienen su mercado en Londres y Nueva York, respectivamente, los que han regido en las mencionadas plazas:

	Pesos.
Oro.....	29.343.926
Plata.....	130.316.537
Plomo.....	65.944.745
Cobre.....	38.617.318
Zinc.....	44.988.800
Mercurio.....	588.591
Antimonio.....	1.647.004
Arsénico.....	1.400.665
Grafito.....	321.342

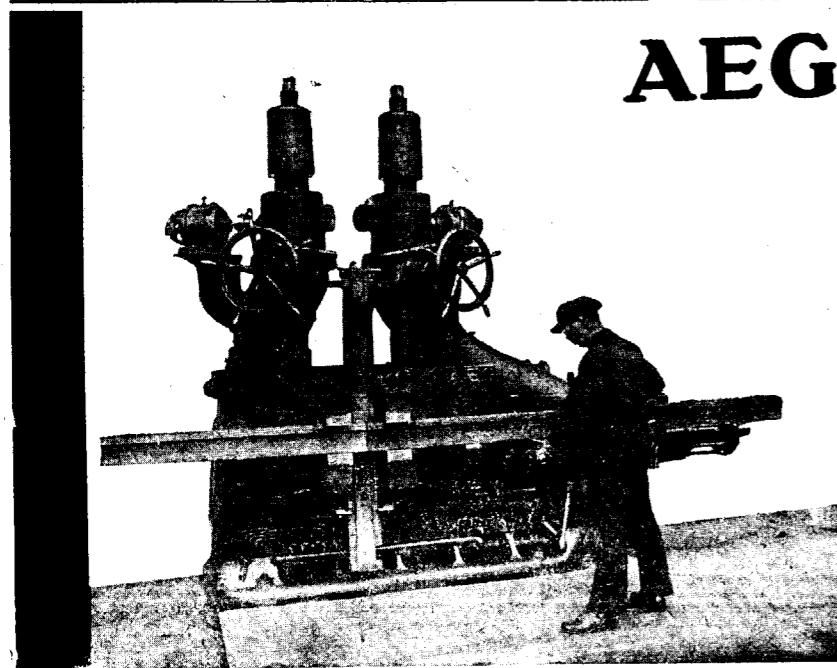
El Departamento de la Estadística Nacional ha publicado recientemente los datos definitivos correspondientes a las exportaciones que de los citados minerales ha hecho Méjico durante igual lapso de tiempo, transcribiendo a continuación las cifras que se refieren a las más importantes:

Oro, 8.364 kilogramos; plata, 3.704.002; cobre, 74.790.971; plomo, 241.359.414; zinc, 180.901.868; mercurio, 95.531.

Las cifras que anteceden dan idea exacta de la riqueza de la industria minera en la República mejicana. El capital invertido en la minería del país se estima en más de 500 millones de pesos en la explotación.

**El cok purificado y su valor.**—De una manera general se estima que toda unidad de cenizas, en menos, en el cok

## SOLDADURA ELÉCTRICA



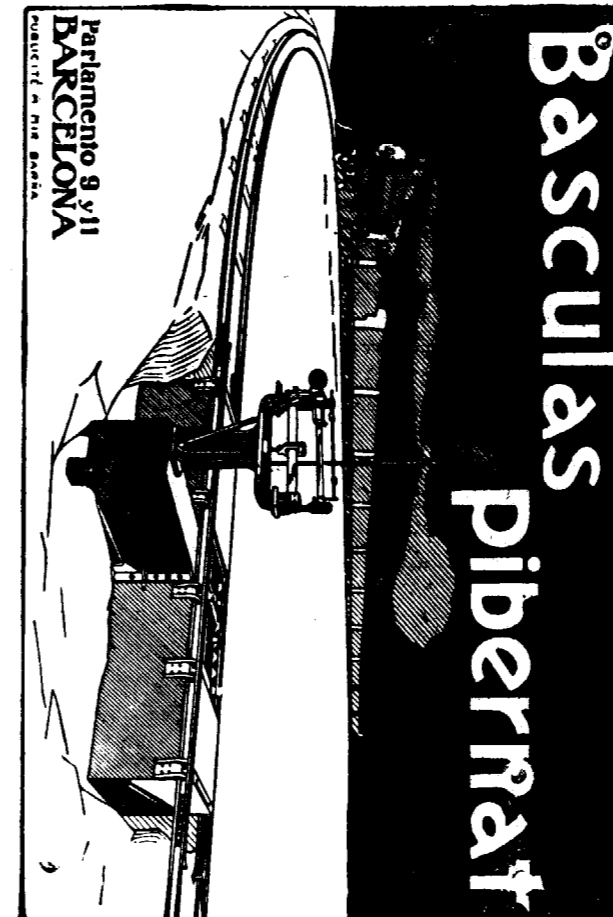
# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

Suministrada

a la **COMPANÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>



metalúrgico permite realizar una economía de 18 kilogramos de cok por tonelada de fundición. De aquí el interés de mejorar lo más posible el lavado del carbón. En Inglaterra, cuando se consideran los elementos de explotación de una fábrica metalúrgica, se calcula que la unidad de cenizas en más o menos, del cok empleado en el horno alto, representa un gasto suplementario o una economía de 6 peniques.

En una nota muy interesante publicada en el *Fuel*, R. A. Mott pasa revista a los diferentes dispositivos de lavado de los carbones y de los schlamms, especialmente las mesas de concentración y los aparatos de flotación Elmore.

**El desenvolvimiento de la vida minera en el Canadá.**—En la actualidad la industria minera del Canadá está en vías de realizar nuevos e importantes progresos.

Según el *Bureau des Statistiques du Dominion*, la producción de las minas metálicas de dicha nación tuvo un valor de 113.561.030 dólares en 1928, contra 131.904.603 en 1928.

Las cifras que a continuación publicamos indican el detalle de esta producción:

	1927	1928
Cobre (peso en libras).....	140.147.440	201.940.172
Plomo (idem íd.).....	311.423.161	334.830.237
Zinc (idem íd.).....	166.495.525	186.611.850
Níquel (idem íd.).....	66.798.717	96.755.578
Oro (peso en onzas).....	1.852.161	1.891.050
Plata (idem íd.).....	22.736.698	21.922.795
Platino (idem íd.).....	22.773	23.539
Cobalto (peso en libras).....	880.590	954.860

En 1928 el Canadá ocupó el tercer puesto entre los países productores de oro. En cuanto al cobre, los 200 millones y pico de libras que figuran en las anteriores cifras no representan más que un 5 por 100 de la producción mundial; sin embargo, las diversas minas canadienses de este producto presentan tan vastas posibilidades, que se calcula que una de las más importantes que posee sería capaz de producir ella sola más de 100 millones de libras anuales; refiriéndose, pues, a este mineral, se puede anticipar que en 1932 el Canadá producirá solo bastante más que el resto del mundo entero.

Por último, en cuanto al níquel, la adquisición de un gran número de acciones de International Nickel por los capitalistas canadienses y la unión de dicha Sociedad con la Mond Nickel Company ha sido uno de los más grandes acontecimientos financieros del año en la historia de la industria minera del Canadá.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carreras, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**MINAS Y MINERALES.** Procuero compradores inmediatos. Sr. Pozo. Alvarez de Castro, 13. Madrid.

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tandem, de 440 a 600 caballos efectivos, y dinamó Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones.

Dirigirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda Madrid.

**DESEAMOS** adquirir compresor, a ser posible Ingersoll, de 100/120 HP., con motor eléctrico para 250 voltios, corriente trifásica de 50 períodos. Interesan también cribas mecánicas de concentración. Ofertas: Salamanca.  
**LUMBRALES MINING & POWER Co. Ltd. — LUMBRALES**

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—Las noticias de América respecto a este metal son muy favorables no obstante haber disminuído la producción de automóviles en el mes de Junio, como estaba previsto; actualmente hay gran demanda de chapas, lo que hace suponer que brevemente se imprimirá gran actividad a dicha construcción.

En Londres el mercado se muestra firme influyendo en ello el conflicto surgido entre Rusia y China. El *standard* se cotiza de £ 72.15 a £ 72.17.6 al contado y de £ 73.7.6 a £ 73.10 a tres meses. Las clases refinadas quedan invariables, cotizándose el electrolítico, de £ 84 a £ 84.10; el *best selected*, de £ 75.10 a £ 76.15; barras para alambre, a £ 84.10, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño ha estado sumamente animado, cotizándose con gran firmeza a pesar de los esfuerzos de los bajistas que trataron de contener el alza.

En Londres cierra muy firme y con gran actividad especulativa cotizándose de £ 214 a £ 214.15 al contado y de £ 217.5 a £ 217.10 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo más elevados.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha estado muy pesado. Los arribos en lo que va de mes llegan a 15.000 toneladas. No han cambiado los precios en Nueva York continuando a 6,75 c. para el Trust y segundas manos.

En Londres cierra firme en ambas posiciones cotizándose a £ 22.13.9 al contado y a £ 22.16.3 a tres meses.

El precio medio de la semana fué de £ 22.12.14 al contado y de £ 22.15.12 a tres meses.

**Zinc.**—También este mercado se ha desenvuelto con gran pesadez. Los consumidores, en especial los galvanizadores, continúan haciendo pedidos de muy poca importancia. Los fabricantes del Continente tienen, en apariencia, grandes *stocks* que pesan sobre el mercado.

En Nueva York el precio ha avanzado diez puntos, cotizándose a 7,15 c.

En Londres cierra a £ 25.7.6 al contado y a £ 25.19 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 25.6.2 al contado y de £ 25.7.19 a tres meses.

**Plata.**—La posibilidad de la guerra entre Rusia y China origina un pequeño avance en los precios de la plata que se cotiza en Londres a 24 <sup>13</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 24 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 <sup>6</sup>/<sub>10</sub> a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 35. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.2.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 42 s. 6 d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 39 s. a 40 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 33 s. a 35 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 a 2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 11 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.15.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1.1 a 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres.**

Telegrama (22 de Julio), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 72.15.0
— Electrolítico.....	84. 0.0
— Best selected.....	78.10.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	215.10.0
— Cordera Bandera Inglés, lingotes.....	215. 0.0
— — — — — barritas.....	217. 0.0
Plomo español.....	22.15.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 24 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£ 28. 0.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 a 48
Platinas y llantas, id., id.....	De 41 a 48
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 48 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 90 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id.....	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 X 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio...	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núm. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

No se puede señalar modificación alguna en la marcha de la explotación hullera.

A pesar de las noticias particulares que permitían formar juicio acerca de la reclamación de los obreros mineros, la decisión negativa de la Superioridad no ha dejado de causar alguna impresión, pues la mayoría del personal aún esperaba aumento de salario. Probablemente por el Sindicato Minero será convocado un Congreso de sus afiliados para examinar la situación. No obstante todo ello, no es de esperar alteración de la normalidad.

Los embarques continúan activamente. La carga en los puertos, en lo que va de Julio, es aproximadamente igual a la de los meses anteriores, siempre muy por encima de los promedios de 1928, demostrándose con ello un aumento de explotación. Por San Esteban de Pravia los del primer semestre de 1929 exceden en unas 125.000 toneladas, a los de 1927, en que aún persistía el influjo de la huelga minera inglesa. El cuadro de embarques por dicho puerto en los años de 1924 a 1929 es el siguiente:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	279.432
1925.....	325.000
1926.....	289.854
1927.....	340.686
1928.....	238.609
1929.....	464.186

Descendió notablemente el tonelaje en el puerto. Se registra con bastante frecuencia el hecho de que un buque sea fletado por varios cargadores, repartiéndose las bodegas y verificando la carga por distintos cargaderos, lo cual produce una cierta complicación de movimientos, ya que una vez embarcado el carbón por un cargadero ha de trasladarse a otro para embarcar el resto, y sucede que aún no le llegó su turno o puede haberlo pasado. Los buques al turno son:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	9	30.180
Menores de 1.000 toneladas....	13	4.460
Veleros.....	14	1.640
<b>Sumas.....</b>	<b>36</b>	<b>36.280</b>

Persiste la depresión en el mercado de fletes. Los buques aptos para tráfico internacional no aceptan los precios actuales para transporte de carbón, que efectúan los de empresas productoras asturianas o consumidoras del litoral. Se han contratado fletes a los precios siguientes, ligeramente alterados, en algunos casos, en razón de circunstancias de momento y de tonelaje del buque fletado:

Gijón-Santander.....	9	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	9,50 a 10	—
Gijón-San Sebastián.....	11	a 11,50
Gijón-Pasajes.....	12	—
Gijón-Ferrol.....	9	—

Gijón-Coruña.....	9	a 9,50 pesetas.
Gijón-Vigo.....	11,50 a 12	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	14,75	—
Gijón-Sevilla.....	15	a 15,25
Gijón-Valencia.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	17	—

Los turnos entre ocho y diez días.  
Siguen escasos los granos, muy solicitados para la pesca de verano. Los precios de hoy son:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
<b>PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)</b>		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
<b>PARA INDUSTRIAS LIBRES:</b>		
Cribados.....	50 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	44,00
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	80,00
Briquetas (L. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	31 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	—

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 cheines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España. (Compañía Comercial Ibérica.)**

Cloruro de potasa de Suria, 50/52.....	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20.....	112,50 —
Idem 14/16.....	104,00 —
Idem 10/12.....	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	690,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	345,00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21.....	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.000,00 —
Idem id. id. menudos.....	980,00 —
Idem de hierro.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	110,00 —
Idem 13/15.....	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODOBO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70468.

**REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA**

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Preparación mecánica en seco de los carbones.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: La producción de cobre en los Estados Unidos.—Reforma del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes.—La mecanización del trabajo en las minas de Checoslovaquia.—La desulfuración en el horno alto.—Producción petrolífera mundial.—El cártel español de tubos de hierro.—La producción de cobre en la República de Chile.—Avance de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Abril de 1929.—Maniobras de las máquinas de extracción por una sola palanca y su importancia desde el punto de vista psicotécnico.—Personal.—Bibliografía.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES**

(Continuación.)

VI

SUS VENTAJAS

Terminábamos el capítulo IV enumerando las principales ventajas de estos métodos de tratamiento y creemos llegado el momento de examinarlas una a una y con el mayor detalle posible.

Era la primera la

a) OBTENCIÓN DE PRODUCTOS SECOS.

Como hemos indicado anteriormente, no suele darse ordinariamente ninguna importancia a la humedad a pesar de que la tiene muy grande, pues en numerosas aplicaciones industriales la presencia del agua residual disminuye notablemente el valor en uso del combustible.

Para demostrarlo vamos a considerar las distintas condiciones de empleo: para combustión, para la fabricación de cok y para la de gas.

1.º **Combustión.**—Puede, desde luego, afirmarse que en todas las industrias hay interés en emplear carbón seco, y aunque son las del cok y del gas aquéllas en que está más indicado su uso, no por eso deja de ser también conveniente para la producción de vapor.

Cuando se emplea el carbón pulverizado, la humedad ejerce una acción muy perjudicial sobre el material refractario de las cámaras de combustión. Pero no es este el único inconveniente de la humedad, sino que la pulverización previa no puede efectuarse en muchas ocasiones sin que la preceda un secado del carbón.

También en las calderas corrientes y en los hornos de recalentar la presencia de la humedad disminuye mucho el valor del uso del carbón. Una proporción de humedad del 8 por 100 reduce el valor del combustible en un 10 a 12 por 100, pues el agua no sólo disminuye con su peso el del carbón quemable, valga la frase, sino que necesita la mitad de su peso para

pasar al estado de vapor y alcanzar la temperatura del hogar.

2.º **Fabricación de cok.**—En la fabricación de cok, el empleo de carbón seco determina una reducción en la duración de la operación y, por tanto, una mayor producción a igualdad de tiempo y capacidad de hornos.

**AUMENTO DE PRODUCCIÓN.**—Admitiendo que los finos lavados (1) contengan 10 por 100 de agua residual y que sea de 10 toneladas la capacidad de los hornos, en cada carga se introducirá una tonelada de agua. Este agua es evaporada y su vapor calentado a 200º antes de salir del horno, lo que exige 680.000 calorías.

Ahora bien, es conocido que la cocción consume por hora 35 metros cúbicos de un gas de unas 4.450 calorías. Si suponemos una duración de operación de treinta y dos horas, el gas produce en los canales unos 5.000.000 de calorías.

Como sólo un 50 por 100 de dicha cantidad de calor pasa a la carga, a través de las paredes de los hornos, resulta que la evaporación del agua exige

$$\frac{680.000}{5.000.000} \times \frac{100}{50}$$

o sea aproximadamente 27 por 100 de la cantidad total de calor suministrada a la carga de carbón. Es decir, que para una duración de coquización de treinta y dos horas, se pierden ocho horas y media en quitar el agua: el sólo hecho de rebajar de 10 a 3 por 100 el agua residual reduciría en seis horas la duración de la operación.

En los hornos modernos, que trabajan a temperaturas más elevadas y con mayor cantidad de gas (140 metros cúbicos por hora), la operación dura unas diez y seis horas. De los 5.000.000 de calorías que pasan a la carga se requiere un 13,5 por 100 para quitar la humedad, lo que equivale a dos horas de calefacción.

Si el horno fuese de 14 toneladas de capacidad, y de diez y seis horas la duración de la operación, un 19 por 100 de la cantidad de calor que pasa a la carga se emplearía en quitar la humedad, invirtiéndose en esta operación un tiempo equivalente a tres horas.

Resulta, pues, que cada unidad por ciento de humedad en el carbón aumenta de quince a cincuenta minutos la duración de la operación, según sea el tipo de horno empleado, y consume 30 m³ de gas que de no existir tal humedad sobrarían, confirmándose así lo indicado al principio: que la reducción de la humedad del carbón aumenta la producción de las baterías de hornos de cok en cifras nada despreciables, y es también mayor la proporción de gas disponible para otros usos.

El siguiente cuadro comparativo, debido a Schaffer (2), resume cuanto hemos expuesto, aunque las bases de cálculo son algo diferentes de las empleadas por nosotros.

(1) Chapman and Mott: The cleaning of coal, pág. 327.  
(2) Schaffer: La importancia económica del secado de los finos para cok. *Gluckauf*, 11-6-1927, páginas 857-867.

Proporción de agua de los finos..... %	15,38	12,38	6
Duración de la cocción ..... horas.	13	12	10
Número de hornos para un tratamiento diario de 1.000 toneladas de carbón seco.....	51	47	39
Consumo de calorías.. Para evaporar el agua y recalentar el vapor a la temperatura de salida de los productos gaseosos de la destilación del carbón....	475.000.000	475.000.000	475.000.000
Consumo total de calor ..... calorías.	182.000.000	141.000.000	63.820.000
Volumen de gas, de 4.000 calorías, consumido para la separación del agua.. m <sup>3</sup> .	657.000.000	616.000.000	538.820.000
Gasto por tonelada de carbón seco para la separación del agua ..... pesetas.	45.500	35.375	19.955
	1,14	0,88	0,45

tomando 0,025 pesetas como valor del metro cúbico de gas de 4.000 calorías, y suponiendo que se trata de hornos de 35 centímetros de anchura media y *construidos con ladrillos silíceos*.

**AUMENTO DEL GAS DISPONIBLE PARA OTRAS APLICACIONES.**—Admitiendo una producción de gas de 280 m<sup>3</sup> por tonelada de carbón cargada en los hornos, y deduciendo el necesario para la calefacción de la batería, aumentaría la cantidad de gas excedente de 50 a 62 por 100.

**INFLUENCIA DE LA HUMEDAD EN LA RECUPERACIÓN DE SUBPRODUCTOS.**—También la proporción de agua residual influye en el rendimiento de la recuperación de subproductos.

Dicha humedad, abandonando el horno en forma de vapor, precisa ser enfriada en la planta de condensación, y exige un aumento de la superficie de enfriamiento y un mayor consumo de agua.

Sin embargo, el empleo de carbón húmedo aumenta en algunos kilogramos por tonelada el rendimiento en amoníaco, pero este beneficio resulta anulado a causa de que el descenso de temperatura en el horno, determinado por la presencia del agua residual, lleva consigo un menor rendimiento en gas, alquitrán y benzol.

**CALIDAD DEL COK.**—Bajo este punto de vista también resulta conveniente el empleo de carbones secos. El cok obtenido de menudos secos es menos frágil que el producido con finos húmedos, y fácilmente se comprende la importancia de este hecho cuando se trata de la fabricación de coques metalúrgicos.

El resultado anterior es debido a que, de ordinario, los menudos empleados en la coquización están formados por una mezcla de dos o tres carbones y esta mezcla es más íntima y homogénea cuando se trata de menudos secos.

La mayor fragilidad del cok fabricado con carbones lavados, se explica fácilmente teniendo en cuenta que, con frecuencia, los schlammson incorporados al menudo, y, como la mezcla dista mucho de ser homogénea, el cok resultante presenta superficies de menor

resistencia y determinadas por concentraciones de lamas ricas en fuseína que, como sabemos, no coquiza (1).

El empleo de carbones secos conducirá a mezclas más homogéneas, y, por tanto, permitirá alcanzar una mayor regularidad en la marcha del horno alto y mejor calidad de caldo.

Existe, sin embargo, algún caso en que no es conveniente el empleo de carbón seco. Tal sucede cuando se coquiza en hornos estrechos (de 14 pulgadas de anchura de cámara) carbones secos altos en materias volátiles que producen un cok esponjoso en el centro, lo que no ocurre empleando carbones húmedos. Pero, aun en este caso, es preferible adquirir el carbón seco y añadirle después, en la planta de cok, la cantidad de agua necesaria para darle el grado de humedad más conveniente.

**INFLUENCIA DE LA HUMEDAD DEL CARBÓN SOBRE EL ATAQUE DEL MATERIAL REFRACTARIO DE LOS HORNOS.**—Desde luego puede afirmarse que la corrosión del refractario es menos intensa empleando carbones secos.

Los llamados carbones salinos producen un mayor ataque si se emplean húmedos (2).

Sin embargo, parece natural que los carbones lavados contengan menor proporción de sales solubles que los tratados por vía seca, pero la experiencia demuestra que en muchos carbones las sales solubles aparecen concentradas en los polvos, hasta el punto de que un simple cribado con tamiz de 40 a 60 mallas reduce el contenido de sales del carbón concentrado en seco a proporciones límites inferiores a las que contendría si se hubiese lavado. Fuera de estos casos particulares lo corriente es que el lavado reduzca notablemente la proporción de sales del carbón, aunque en algunos casos, y por concentración de las mismas en las aguas de lavado, la reducción de sales es despreciable.

Drakeley (3), estudiando la marcha de 10 lavaderos, ha calculado una reducción media de un 5 por 100 en el contenido de sales de los carbones.

Y para terminar diremos que la acción de tales sales sobre el refractario es tan compleja que resulta muy difícil generalizar, debiendo considerarse aisladamente el empleo y efecto de cada clase de carbón.

Debemos, no obstante, hacer notar que los ladrillos silíceos son menos atacados que los antiguos aluminosos por las sales del carbón, pero, en cambio, sufren mucho cuando se emplean carbones húmedos, aunque no contengan sales.

**INFLUENCIA DEL USO DE CARBONES SECOS SOBRE LA MARCHA GENERAL DE LA BATERÍA.**—El empleo de carbón seco determina algunas dificultades de marcha a que no da lugar el carbón húmedo. Se produce, en efecto, una mayor proporción de grafito y los gases pueden arrastrar polvos que ensucian tuberías, válvulas, etcétera.

(1) «Estado actual de nuestros conocimientos sobre el carbón», páginas 201 y siguientes.

(2) Preparación mecánica de los carbones. Capítulo 3.º.

(3) Coal-washing: A scientific study. Trans. Inst. Min. Eng. vol 54, pág. 418.

Algunos detractores de los métodos de tratamiento en seco han tratado de sacar partido de estos inconvenientes, dándoles una importancia que no tienen, y lo demuestra el hecho de que en lugar de disminuir son cada día más numerosas las plantas de concentración en seco que se instalan en América, en donde sólo un 10 por 100 del carbón coquizado es tratado por vía húmeda.

Existen, sin embargo, algunos casos en que es conveniente el empleo de carbones húmedos. Tal sucede en los hornos horizontales de carga comprimida, en los que es necesario emplear carbones con cierto grado de humedad para dar a la torta suficiente cohesión. El empleo de carbones secos es, en este caso, menos ventajoso que en los hornos verticales, aunque nada se opone a su empleo adicionándoles la cantidad de agua necesaria para darles el grado de humedad deseado.

**RESUMEN.**—Podemos, pues, decir que los menudos secos reducen el tiempo de coquización; la vida del material refractario es más larga por evitarse las bruscas contracciones que determina el carbón húmedo; se aumenta el rendimiento en subproductos del carbón cargado; es también mayor la cantidad de gas sobrante por la reducción del tiempo de cocción y menor cantidad de agua a evaporar. En una palabra, el empleo de un carbón tan seco como sea posible reduce notablemente los gastos de primera instalación, y después los de explotación, para una producción dada de cok (1).

**3.º Fabricación de gas.**—Empezaremos sentando una afirmación que seguramente ha de sorprender a muchos de nuestros lectores no especializados en estos estudios: *Los menudos lavados son absolutamente improprios para la fabricación de gas de alumbrado.*

Los inconvenientes que presenta el empleo de carbones húmedos son los ya indicados al tratar de la fabricación del cok: aumento en la duración de la operación y un mayor ataque de las retortas de destilación.

Una fábrica de gas bien conducida sólo debe emplear:

- a) Todounos bastante limpios para que puedan ser entregados al mercado con un simple escogido; y
- b) Granos lavados que por su tamaño sean de fácil drenaje.

Por consiguiente, la aplicación de la preparación en seco aumentaría la serie de carbones utilizables en las fábricas de gas.

Una de las razones del mal rendimiento de algunas instalaciones de nuestro país, es el empleo obligado de carbones improprios para tal uso.

La menor duración de la destilación; el aumento

(1) Recientemente Walter Gollmer, en su notable informe sobre las modernas coquerías del distrito del Rhur, después de proponer la revisión de la fórmula empírica hasta ahora usada para calcular el tiempo de cocción Z, en horas, en función del ancho, d, de las cámaras, expresado en centímetros, y de la temperatura, t, en grados centígrados, de las paredes de las cámaras, y cuya fórmula es

$$Z = \frac{d^2}{100} \times \frac{1.050 + 2(1.050 - t)}{1.050}$$

añade que el tiempo de cocción puede ser aún menor si se instalan plantas para el secado de los carbones usados como ha sido hecho en una de las minas de carbón de dicho distrito.

de la producción de gas; la mayor duración de las retortas; la producción de un cok de mejor calidad, y en mayor cantidad, son razones más que suficientes para que preconicemos el uso de los carbones más apropiados en tales instalaciones.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

Sagunto, Mayo de 1928.

(Continuará.)

## Sociedades.

### CARBONES DE BERGA

Esta Sociedad celebró Junta general en Barcelona el 6 de Mayo, y en ella se leyó y aprobó la siguiente memoria:

No habiéndose celebrado, por falta de asistencia, la Junta general ordinaria convocada para el 15 de Abril próximo pasado, tenemos el gusto de reuninos hoy en segunda convocatoria para daros cuenta del resultado del último ejercicio.

Ha sido el transcurrido ejercicio de 1928 de consolidación de la marcha que por lo que respecta a producción y su coste lleváramos en años anteriores y de preparación activa en las nuevas instalaciones, que nos permitirán cuando estén terminadas sobrepasar dichas ventajas, lo cual es materialmente imposible en la actualidad por defecto e incapacidad de algunas de las más esenciales.

Aunque la explotación siguió con las mismas condiciones que en el ejercicio anterior, la producción disminuyó como consecuencia de las interrupciones que a causa de la intensa sequía sufrió nuestra instalación hidroeléctrica. Se logró por fin corregir en parte esta deficiencia, merced a las facilidades que dió la Sociedad *Energetta Eléctrica de Cataluña* para disponer con gran rapidez una acometida auxiliar desde su línea de 22.000 voltios que pasa por nuestras minas.

La producción fué de 87.871 toneladas netas, y las ventas ascendieron a 84.991 toneladas.

Se ha continuado la preparación y embovedado del Socavón Consolación, habiéndose comenzado la electrificación de la tracción en el mismo, para lo cual se han adquirido dos locomotoras de 5 toneladas y 21 kilovatios y un grupo convertidor de 50 kilovatios. El total invertido durante el ejercicio en este Socavón es de 133.935,30 pesetas.

Se contrató la construcción de la estructura de hormigón armado del nuevo lavadero y se ha comenzado la construcción del mismo, habiéndose contratado a la *Compagnie de Fives Lille* y a la casa *Dorr* parte del material complementario del ya adquirido con anterioridad.

Las restantes obras nuevas y nuevas instalaciones han quedado reducidas a la terminación de las comenzadas en el ejercicio anterior y a las indispensables para la explotación, y tanto por su poca importancia como por no alargar esta memoria, no las detallamos, consignando únicamente que su importe total fué de 59.863,99 pesetas.

Dada la importancia que para nuestra explotación tiene el suministro de madera, y siguiendo la tendencia que siempre hemos llevado de contar con una explotación forestal propia, que nos permita regularizar nuestras compras de madera de mina, hemos comenzado este año la repoblación de una gran parte del terreno baldío de las fincas de nuestra propiedad, ensayando la plantación de diversas especies de pinos y de eucaliptos. Se han plantado hasta la fecha unos 80.000 eucaliptos y unos 250.000 pinos, con una inversión total de 44.897,60 pesetas.

Los beneficios líquidos ascienden a 778.228,07 pesetas, después de deducidas las cargas financieras y amortización, de los cuales deducimos 200.000 pesetas, con las que os proponemos iniciar en este ejercicio un nuevo fondo de amortización, aparte del fondo de reserva estatutario.

REPARTO DE BENEFICIOS EN EL AÑO 1928		Pesetas.
Beneficio		778.228,07
Reserva para Impuesto utilidades		86.000,00
		692.228,07
Remanente anterior		130.810,76
		823.038,83
10 por 100 a fondo de reserva	69.222,80	
8 por 100 para Consejo de Administración	55.378,24	
2 por 100 a disposición del mismo	13.844,56	
6 por 100 Dividendo acciones preferentes	180.000,00	
6 por 100 Dividendo acciones ordinarias	180.000,00	
Dividendo a Cédulas de Fundador	60.000,00	
A fondo de amortización	200.000,00	
		758.445,60
Remanente		64.593,23

**Balance en 31 de Diciembre de 1928.**

ACTIVO		Pesetas.
DISPONIBLE		
Caja y Bancos	73.884,83	
Deudores varios	1.250,85	58
		1.324.736,41
REALIZABLE		
Carbones y mercancías	251.259,84	
Valores en Cartera	541.122,83	
Acciones Banco de Crédito Industrial	210.000,00	
Obligaciones en Cartera	815.000,00	
		1.817.382,67
INMOVILIZADO		
Minas de carbón	4.536.003,72	
Fincas y edificios	3.123.473,49	
Preparación general	2.748.690,45	
Fábrica de hilados	547.160,15	
		10.955.327,81
Cuentas de orden	450.000,00	
		14.547.446,89
PASIVO		
NO EXIGIBLE		
Capital	6.000.000,00	
EXIGIBLE A PLAZOS		
Obligaciones 4 1/2 por 100 emitidas	4.000.000,00	
Amortizadas a deducir	780.000,00	
	3.220.000,00	
Garantía fábrica hilados	100.000,00	
		3.320.000,00
EXIGIBLE		
Acreedores varios	2.182.893,87	
Facturas a pagar	140.456,68	
	2.323.350,55	
Fondo de reserva	1.545.057,51	
Remanente	130.810,76	
Cuentas de orden	450.000,00	
Pérdidas y Ganancias	778.228,07	
		14.547.446,89

**FOMENTO DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES**

En la Junta general celebrada por esta Sociedad se aprobó la siguiente memoria:

A mediados del año pasado, 1928, se otorgó a la Sociedad la realización de las siguientes obras: para la Exposición de Barcelona, la urbanización del recinto de la misma, construcción en la plaza de España de cuatro hoteles y urbanización de la misma plaza, por unos 12 millones de pesetas; por la Sociedad Anónima Fomento de la Vivienda Popular, la construcción de 4.000 casas y urbanización de la correspondiente zona, por unos 30 millones de pesetas, y por la Sociedad Aragonesa de Urbanización y Construcción, la pavimentación de una extensa zona en Zaragoza, alcantarillado y servicio de aguas, por 16.054.836,29 pesetas.

Prescindiendo de otras muy importantes obras que tenía en estudio, los medios con que contaba la Sociedad para llevar a término las referidas y las que ya tenía en vías de ejecución, eran insuficientes, a menos de realizarlas con mucha penuria y en perjuicio de sus mismos rendimientos. Por ello tuvo que pensar el Consejo de Administración en la manera de proporcionarse los elementos que le eran indispensables, habiendo optado por la creación de 25.000 bonos, de 500 pesetas cada uno, o sea por 12.500.000 pesetas, libres de impuesto presentes, al interés del 6 por 100 anual, pagadero por trimestres naturales, o sea en primero de los meses de Enero, Abril, Julio y Octubre, con cupón de primero de este año y amortizable a la par, en un período de veinticinco años, comenzando en el mes de Diciembre de 1934, con facultad de adelantar dicha amortización en la época, forma y modo que tuviese por conveniente el Consejo de Administración.

Convocada Junta general extraordinaria de accionistas para el día 3 de Octubre del año último, y sometida a deliberación de la misma la correspondiente proposición, fué aprobada por unanimidad y sin discusión.

Firmada la correspondiente escritura pública, ante el notario D. Antonio Par y Tusquets, el Consejo de Administración acordó poner inmediatamente en circulación la emisión de los 25.000 bonos, por medio del Sindicato de Banqueros de Barcelona, S. A., y de las casas de banca Hijos de F. Mas Sardá y Soler y Torra Hermanos. La suscripción de dichos bonos demostró una vez más la confianza que la Sociedad inspira en el mercado, pues antes del día fijado para abrirla al público quedó, con mucho, cubierta en su totalidad.

Con los elementos aportados, mediante la expresada emisión, está la casa en condiciones de poder aspirar a la realización de alguna de las otras obras, de que antes os he hablado, que tenía en estudio y de que sería hoy prematuro hablar.

El Consejo de Administración ha creído conveniente para los intereses de la Sociedad, que no son otros que los del público en general, mediante la ejecución regular y normal de las obras que tiene contratadas, que equivale a su inmediata realización, el entrar a formar parte de la Sociedad Anónima Materiales Hidráulicos Griffi, dedicada a la fabricación de cemento blanco, mediante la adquisición de una parte de acciones y una participación en el Consejo de Administración o Junta directiva de la misma. El Consejo abraza fuertemente la esperanza de que la expresada operación ha de resultar altamente beneficio a para las dos Sociedades en la esfera peculiar de sus respectivos negocios.

El extenso radio de acción en que la Sociedad desarrolla su actividad, reclama el dotarla de todos los elementos que

son para ello indispensables, en distintos centros, tanto para imprimir a las obras el más intenso desarrollo, como para ahorrar tiempo y cantidades importantes en los transportes de material. Para lograrlo, de la misma manera que ha ido adquiriendo canteras y maquinaria adecuada, ha pensado el Consejo de Administración en instalar bóvilas, por de pronto, en Madrid y Zaragoza, realizando al efecto las gestiones convenientes para la adquisición de terrenos adecuados en la segunda de dichas ciudades, habiendo obtenido ya el correspondiente permiso para su implantación en la parcela comprada en Madrid.

Las dichas son, a grandes rasgos, las más importantes gestiones del Consejo de Administración en el año social, aparte de la adquisición de diversas obras de menor importancia de las ya apuntadas.

Los beneficios obtenidos en el año social alcanzan la cifra de 10.510.774,03 pesetas, de las que, hechas las deducciones correspondientes por gastos generales, retiro obrero, amortización de 5 por 100 del mobiliario y estatutarias, queda el remanente de 8.352.568,08 pesetas, a cuya cantidad, unidos los beneficios de los partícipes a los solos efectos del tributo al Estado, resulta la suma de 9.774.580,95 pesetas, que es la llamada a tributar por utilidades por la cantidad de 1.436.986,29. Abonado a ésta el importe a cargo de los partícipes y descontadas 20.000 pesetas de amortización extraordinaria de nuestra propiedad de Caldas de Montbui, resulta la diferencia de 7.123.103,84 pesetas, de las que, restado el reparto de 25 pesetas a cuenta del dividendo, que importó 625.000 pesetas, y sumado al resultado el sobrante del año último de 62.199,56 pesetas, da un total repartible de 6.560.303,40 pesetas. Este sobrante permite destinar al fondo de reserva estatutario 150.000 pesetas, al de Seguro y Previsión 4.950.000, y después de la reserva para tributos del Estado, repartir como saldo 35 pesetas por acción, libre de impuestos, que con las ya recibidas, importan un 12 por 100 líquido para el capital, quedando todavía un sobrante para el año venidero de 60.303,40 pesetas.

En vista del resultado del balance, el Consejo de Administración estudiará la manera de hacer un reparto extraordinario a los señores accionistas que os propondrá oportunamente.

El personal ha cumplido como siempre a satisfacción de la Gerencia.

**Balance en 31 de Diciembre de 1928.**

ACTIVO		Pesetas.
Caja y Bancos		11.793.043,75
Valores en cartera		5.867.365,94
Valores depositados en la Sucursal del Banco de España		586.000,00
Depósitos		14.016.704,95
Id. provisionales		231.641,42
Propiedades de Montjuich		1.435.572,90
Propiedad de Caldas de Montbui		50.000,00
Id. de Roda de Bará		8.000,00
Id. de Palamós		80.000,00
Id. de Sans		133.731,55
Id. de Castellón de la Plana		4.350,00
Id. de Ciudad Real		38.509,28
Id. de la calle de Catalina Suárez, de Madrid		634.686,36
Id. Cocheras en la Riera de Magoria		476.890,08
Id. urbana de la calle Mayor, de Caldas de Montbui		10.000,00
Id. de Cabrera de Mataró		14.323,10
Id. de Colmenar Viejo		56.190,10
Id. calle de Cortes		733.256,45
Id. Bóvila en la carretera de Port		352.244,74
Id. calle de Balme		575.000,00
Id. de San Juan Despí		7.011,08
Nuestros almacenes en la carretera de Port		107.644,59
Nuestra propiedad en la carretera de Ribas		1.056.420,92

	Pesetas.
Nuestros solares en la calle de Ariban	95.250,09
Nuestro solar en la calle de Provenza	48.809,23
Id. íd. en la calle de Espronceda	478.421,48
Cuadras y talleres	728.707,24
Canteras	3.461.240,66
Obras por contrata	12.170.244,16
Útiles y herramientas	1.073.553,58
Autocamiones	711.924,09
Autocamiones de Madrid	248.275,38
Mobiliario	29.473,01
Acciones en Cartera	5.000,00
Deudores por cuenta corriente	14.240.079,71
Dividendo del ejercicio actual	625.000,00
Efectos a cobrar	2.041,25
Depósitos de valores en garantía	1.050.000,00

TOTAL DEL ACTIVO..... 73.236.612,09

**PASIVO**

Depósito de Acciones y Deuda Perpetua Interior	586.000,00
Acreedores por cuenta corriente	15.109.429,09
Cuponos por pagar	457.887,58
Reserva para el seguro de accidentes del trabajo	200.031,53
Fondo de seguro y previsión	4.800.000,00
Fondo de reserva estatutario	1.905.000,00
Obligaciones amortizadas	293.000,00
Acciones liberadas	5.040,00
Obligaciones, emisión de 1909	1.110.000,00
Obligaciones, emisión de 1915	4.260.000,00
Obligaciones, emisión de 1923	4.750.000,00
Obligaciones, emisión de 1925	4.870.000,00
Bonos, emisión de 1928	13.500.000,00
Capital	12.500.000,00
Sobrante de beneficios de 1927	62.199,56

TOTAL DEL PASIVO..... 63.408.587,76

BENEFICIOS EN 1928..... 9.828.024,33

73.236.612,09

**Sección oficial.**

**MINISTERIO DE FOMENTO**

**Real decreto exceptuando de las formalidades de subasta la ejecución de un sondeo en San Mamés de Abar (Burgos).**

Señor: Las manifestaciones petrolíferas existentes en las cercanías de Basconillos del Tozo (Burgos), como las areniscas impregnadas de betunes y el desprendimiento de gases combustibles en algunas calizas, prueban que en el subsuelo de esta región existe o ha existido el precioso combustible. Ellas indujeron al Instituto Geológico y Mineiro de España a proponer una investigación geofísica por el procedimiento sísmico, a fin de adquirir datos sobre la estratigrafía subterránea de la zona y determinar el emplazamiento más favorable de un sondeo mecánico. Desgraciadamente, las investigaciones sísmicas llevadas a cabo indican la existencia de numerosas fallas cortando los anticlinales, que hacen suponer muy difícil la conservación de alguna acumulación petrolífera. No obstante, el Instituto Geológico, antes de abandonar definitivamente tan interesante zona, propone practicar un sondeo en las cercanías del pueblo de San Mamés de Abar, para una profundidad comprendida entre 300 y 600 metros.

Este sondeo cortará una cúpula anticlinal rodeada de fracturas; pero que no se manifiestan en su cúspide, siendo el único sitio donde puede intentarse tal trabajo.

Su ejecución requiere conocimientos que sólo una larga práctica sondeadora puede garantizar, y por ello su adjudicación debe hacerse mediante concurso público, exceptuándose de las formalidades de subasta, al amparo del art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911.

Por las consideraciones expuestas, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 10 de Julio de 1929.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín.*

**REAL DECRETO N.º 1.897**

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Queda exceptuado de las formalidades de subasta, y se adjudicará mediante concurso público, la ejecución de un sondeo mecánico de 300 a 600 metros de profundidad en las cercanías de San Mamés de Abar (Burgos), con arreglo a lo prevenido en el art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911.

2.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones necesarias y conducentes al cumplimiento del presente Decreto.

Dado en el Palacio de Mi Embajada en Londres a 16 de Julio de 1929.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín.*

**DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES**

**Concurso para la venta del material de sondeo propiedad del Estado, existente en Angostura de Bornos (Cádiz), y Collado-Siero (Oviedo).**

Autorizado el director del Instituto Geológico y Minero de España para enajenar el material de sondeo de propiedad del Estado que existe almacenado en la Angostura de Bornos (Cádiz) y en Collado-Siero (Oviedo), por Real orden de 18 del corriente mes se abre concurso público para su venta.

El concurso se celebrará en el local que ocupa la Dirección general de Minas y Combustibles, el día 26 de Septiembre próximo, a las doce de la mañana, ante una Junta integrada por el director general de Minas y Combustibles, el director del Instituto Geológico y Minero de España y el jefe del Negociado anejo a dicho Instituto, hallándose el material objeto de esta venta en la Angostura de Bornos (Cádiz) y en Collado Siero (Oviedo), en disposición de examinarse, previa la autorización de los jefes de los distritos mineros de Sevilla y Oviedo, respectivamente.

Se admitirán proposiciones en el Negociado anejo al Instituto Geológico hasta las trece del día 25 de Septiembre próximo.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, extendidas en papel timbrado de sexta clase (3,60 pesetas), y deberán acompañar como fianza, que se constituirá en metálico en la Caja general de Depósitos a disposición del director general de Minas y Combustibles, el 3 por 100 del importe de su oferta.

Se desecharán en el acto todas las proposiciones que no cumplan los requisitos exigidos o que ofrezcan tipo menor que el señalado para la venta; las admitidas se someterán a examen de la Junta, que se reserva la facultad de no aceptar ninguna si tiene razones especiales para ello.

**Relación de materiales y precio de venta.**

El material que se saca a la venta en este concurso, es todo el que se encuentra almacenado en la Angostura de Bornos (Cádiz) y en Collado-Siero (Oviedo), y consta de los trenes de sonda, tuberías, motores, cables, herramientas y demás útiles y accesorios que se detallan en los inventarios que, a disposición del público para su examen y copia, obran en el Negociado anejo al Instituto Geológico, siendo el precio mínimo por el que se saca a la venta en un solo lote el expresado material, el de 50.000 pesetas.

**Condiciones particulares y económicas.**

1.º No se admite descomposición del lote, y el precio de venta se entiende como mínimo.

2.º El material está usado y no se pueden hacer reclamaciones por su mejor o peor estado, habiendo de aceptarse tal y como se encuentra almacenado en los lugares mencionados.

3.º Antes de hacerse cargo del material habrá de hacerse efectivo su importe a la Junta citada, levantándose acta en que se haga constar la entrega del precio estipulado a dicha Junta, dándose traslado de dicho documento a las Jefaturas de Minas de Sevilla y Oviedo a los efectos de que consientan al comprador la retirada por su cuenta y riesgo del material de referencia, debiendo dejar completamente desalojado y limpio el terreno que ocupa, en un plazo que no podrá exceder de dos meses, en cuyo caso se devolverá a dicho comprador la cantidad consignada como fianza, sin que tenga derecho al abono de gasto alguno por ningún concepto.

4.º Para la decisión de cuantas cuestiones puedan derivarse de estos actos con la Administración quedan obligados los concursantes a someterse única y exclusivamente, a las autoridades administrativas españolas, renunciando expresamente al derecho común y fuero de su domicilio.

Madrid, 20 de Julio de 1922.—El director general, *Fuentes Pila.*

**PERSONAL**

Vacante una plaza de ingeniero en el Distrito minero de Palencia, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 4 de Julio del corriente mes,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión, entre ingenieros subalternos, en servicio activo, en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Madrid, 17 de Julio de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila.* (*Gaceta* del 25 de Julio.)

Vacante una plaza de ingeniero en la Escuela de Capacitantes facultativos de Minas de Bilbao,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma, entre ingenieros en servicio activo, en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 18 de Julio de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila.* (*Gaceta* del 25 de Julio.)

**Variedades.**

**La producción de cobre en los Estados Unidos**—Según las estadísticas del mes de Junio, la producción de cobre refinado fué de 156.477 toneladas, contra 161.784 en Mayo y 161.285 en Abril.

La producción del cobre «blister» no ha cesado de decrecer; fué de 160.970 toneladas en Abril, de 156.899 en Mayo y de 138.910 en Junio.

En cuanto al consumo interior, absorbió 95.258 toneladas en Junio, 93.374 en Mayo y 99.051 en Abril.

Respecto a la cuestión de precios, en los mercados europeos se estima que debían ser reducidos, pero en los Estados Unidos no se cree sea practicada ninguna rebaja.

**El «cartel» del zinc.**—En Ostende se ha celebrado una importante reunión de los productores de zinc de Inglaterra, Alemania, Silesia, Bélgica y Francia, a la que también asistieron productores de Canadá y Méjico.

Una de las decisiones tomadas fué de reducir la producción en un 10 por 100, en lugar de un 5 por 100.

En otra reunión posterior fijará la tasa de producción para 1930.

**Reforma del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes.**—Por Real decreto del Ministerio de Hacienda inserto en la *Gaceta* de 24 de Julio, se ha dispuesto que el apartado B) del art. 10 del vigente Reglamento provisional para el régimen y funcionamiento del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, de 14 de Agosto de 1924, quedará redactado en la siguiente forma:

B) Los siguientes vocales: dos ingenieros de Minas, que tengan la categoría de inspector general o jefe; un jefe de Administración del Cuerpo de Contabilidad de la Hacienda pública, que ejercerá en el Consejo las funciones de vocal interventor, en representación del presidente del Tribunal Supremo de la Hacienda pública, interventor general de la Administración del Estado; un médico, designado a propuesta de la Dirección general de Sanidad del Reino; un ingeniero industrial al servicio activo del Estado; un obrero de las Minas, elegido por los Sindicatos profesionales de las mismas, y un abogado del Estado, que actuará como secretario.

Los nombramientos de presidente y vocales se harán por el Ministerio de Hacienda, en virtud de Real decreto.

**La mecanización del trabajo en las minas de Checoslovaquia.**—El perfeccionamiento de los equipos técnicos es hasta el día el factor más importante de la racionalización del distrito minero de Morauská Ostrava. Ya antes de la guerra el 24 por 100 de la producción se obtenía por la explotación mecánica. Esta proporción se elevó a 44,20 por 100 en 1921, a 47 por 100 en 1923, a 59,10 por 100 en 1925, a 63,9 por 100 en 1926, llegando a 76,6 por 100 en 1927.

La mecanización ha tenido por efecto aumentar el rendimiento del obrero y por consecuencia su salario. La producción en el distrito antes indicado fué en 1913 de 0,889 toneladas, en 1925 de 0,937, en 1926 de 1,092 y en 1927 de 1,091, por equipo.

La disminución de mineros ocupados, provocada por la mecanización, está compensada por una mejora muy sensible en las condiciones de trabajo y en los medios de vida de los mineros actualmente empleados.

**FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.**

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

**Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.**

**Vías portátiles y fijas.**

**Cambios de vía.—Vagonetas.**

**Rodámenes.—Locomotoras.**

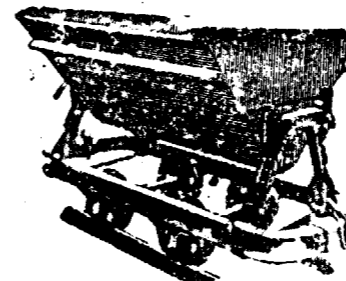
**Machacadoras.—Hormigoneras.**

**Palas.—Excavadoras.**

**Apisonadoras.—Alquitranadoras.**

**Motores Diesel.**

Grandes existencias en España.



# Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 650

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Los excelentes resultados obtenidos con una subestación completamente automática que hemos suministrado a la *New South Wales Government Railways & Tramways Sydney* y comprendiendo dos grupos rectificadores de 1.500 kilovatios cada uno, a 1.500 voltios, han decidido a esta administración a pasar a nuestra fábrica a los pocos meses, el pedido de diez nuevos grupos rectificadores, previstos para las mismas características y destinados a cuatro nuevas subestaciones.

El empleo de una tensión de línea de 3.000 voltios para ferrocarriles interurbanos nos ha valido el pedido de dos subestaciones en Vicence y en Valdagno para la *Soc. Transvie Vicentine*, de Vicence, para la alimentación de la línea Recoaro-Chiampo.

La subestación Vicence está equipada con dos grupos rectificadores de dos cilindros de 1.100 kilovatios, a la tensión a plena carga de 3.000 voltios. Estos grupos soportan una sobrecarga de 25 por 100 durante media hora, de 100 por 100 durante tres minutos y de 200 por 100 por golpes. La refrigeración de los rectificadores está asegurada por grupos de refrigeración en ciclo cerrado con tiro de aire

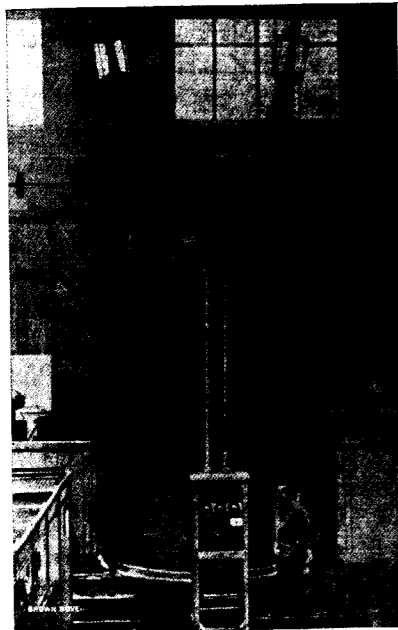


Fig. 23. - Interruptor en aceite para montaje al aire libre, 220 kilovatios. artificial. La subestación Valdagno, en la que están instalados dos grupos, está prevista para servicio automático. Cada grupo suministra 750 kilovatios a la tensión en plena carga de 3.000 voltios. La refrigeración se efectúa de la misma manera que en el caso precedente. El servicio auto-

mático de esta instalación está concebido de tal modo, que los grupos rectificadores son puestos en servicio y fuera de él por un reloj de contactos. Un grupo sirve de reserva; los dos grupos funcionan alternativamente, de suerte que cada uno de ellos asegura el servicio un día alternativamente.



Fig. 24 a. - Interruptor unipolar en aceite con contactos de solenoides, 37.000 voltios, 2.500 amperios.

En caso de perturbación en uno de los grupos, el otro alimenta la línea. Los dos grupos de rectificadores pueden también accionarse desde un puesto de control. En este último se encuentra una disposición de señales que indica todas las perturbaciones que podrían producirse en la subestación. Los dos interruptores de feeders están provistos de disposiciones de reenganche. Las subestaciones están alimentadas del lado primario por corriente trifásica a 10.000 voltios, 42 periodos por segundo.

Hemos recibido de la *Consolidated Smelting & Co.*, en la Colombia británica (Canadá), el pedido de seis rectificadores de 5.000 amperios de una potencia total de 15.000 kilovatios, para la alimentación a 510 voltios de baños para la preparación del zinc electrolítico.

Recordaremos, en fin, por lo que se refiere a la electrificación de la línea de *Rotterdam a Amsterdam*, terminada a fines de 1927, que esta red está alimentada a 1.500 voltios en corriente continua, únicamente por siete subestaciones comprendiendo 19 de nuestros rectificadores. Seis, de estas siete subestaciones, funcionan completamente automáticas.

### 7.º APARATOS.

Nuestros interruptores unipolares tipos *A F* han encontrado un extraordinario número de aplicaciones, gracias a los buenos resultados obtenidos en las condiciones climáticas más severas.

(Se continuará)

**La desulfuración en el horno alto**—Según recientes ensayos efectuados por J. Josephs en 35 hornos altos americanos y publicados por H. Geiger en el *Stahl und Eisen* del 3 de Enero, el azufre proviene del cok en la proporción del 92 por 100, del mineral en la de 7 por 100, y el 1 por 100 restante de las substancias adicionadas para la fusión. Se elimina el 86,7 por 100 en las escorias; el 4,6 por 100 va en la fundición, y el resto se volatiliza.

Cuanto más azufre contiene el cok, la escoria debe ser más abundante y calcárea.

Según los ensayos de Kinney, que ha tomado muestras a distintas alturas del horno, la desulfuración no se opera más que por debajo de la zona de las toberas, por la reacción de la cal con el sulfuro de hierro.

Las adiciones progresivas de aluminio han demostrado que una escoria muy aluminosa es más desulfurante. Por otra parte, Johnson indica en su tratado de Siderurgia que para desulfurar es preciso: 1.º, una cantidad grande de cal; 2.º, una fuerte proporción de escorias, y 3.º, una temperatura elevada.

Herty ha investigado las temperaturas al nivel de las toberas, demostrando que la ley en azufre, de la fundición, aumenta cuando la temperatura disminuye: así de 1.660º a 1.430º, la cantidad de azufre de la fundición se eleva de 0,025 a 0,33.

Otros investigadores, tales como Caffery y Osterley, han buscado la solución de la desulfuración en la cristalografía, habiendo encontrado que la escoria es una mezcla de  $CaO.SiO_2$  (silicato de cal), de  $CaO.Al_2O_3.2SiO_2$  (anortita) y de  $2CaO.Al_2O_3.SiO_2$  (gelenita), y han estudiado la variación de solubilidad del  $CaS$  y del  $MnS$  en esta mezcla, a

diferentes temperaturas. De 1.600º a 1.350º dicha solubilidad cae del 40 al 10 por 100.

En definitiva, la ley en  $Al_2O_3$  aumenta la solubilidad del sulfuro de cal y disminuye la del sulfuro de manganeso; la elevación de temperatura obra favorablemente, y la zona de desulfuración más importante reside en la parte baja del crisol.

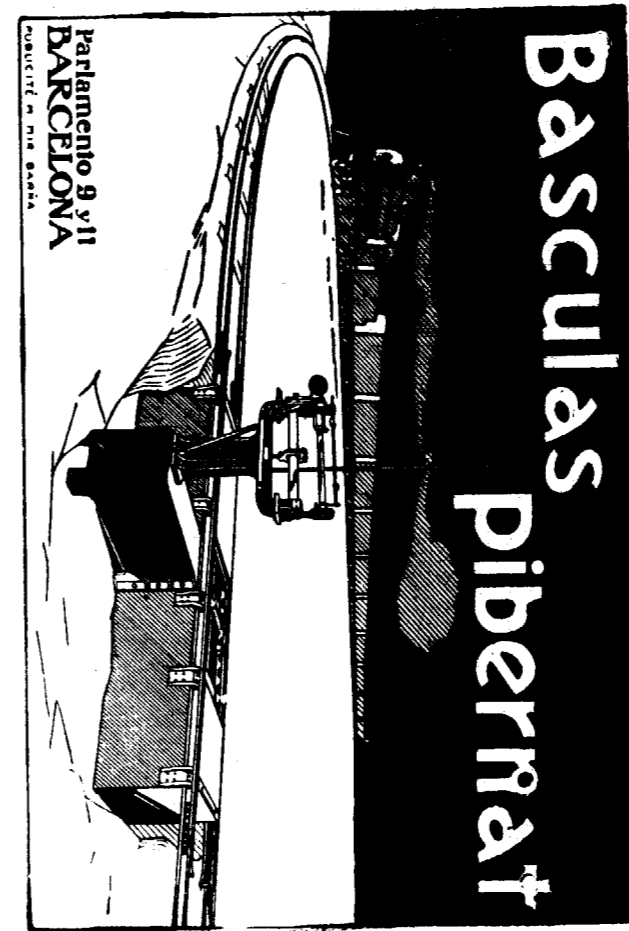
**Producción petrolífera mundial.**—La producción de petróleo bruto en cada uno de los dos últimos años, según datos de la Royal Dutchs, es la siguiente:

	1928 Toneladas.	1927 Toneladas.
Estados Unidos .....	127.152.006	128.017.000
Venezuela .....	15.590.070	9.147.700
Rusia .....	12.285.046	10.284.000
Méjico .....	7.654.853	9.119.300
Persia .....	5.600.138	5.227.200
Rumania .....	4.509.787	3.661.360
Indias neerlandesas .....	4.200.000	3.628.113
Colombia .....	2.768.581	2.073.800
Perú .....	1.817.742	1.392.240
Argentina .....	1.302.214	1.235.790
Trinidad .....	1.182.953	738.770
Indias .....	1.146.821	1.164.770
Polonia .....	773.762	823.860
Sarawak (Borneo) .....	751.092	711.756
Egipto .....	268.461	183.284
Japón .....	257.581	241.470
Otros países .....	613.328	394.170
TOTALES .....	187.674.434	178.044.386

**El cártel español de tubos de hierro.**—Ha quedado constituido el cártel de fabricantes españoles de tubos de hierro fundido; lo integran *Duro Felguera, Aurrerá, Nueva Montaña y Babcock Wilcox*.

El consumo anual de ese artículo puede estimarse en unos 11 millones de pesetas, y él, en su mayoría, será cubierto por las cuatro citadas firmas, quienes ahora han llegado a unificar sus precios y van a un reparto equitativo de todos los pedidos, el que se efectuará conforme al volumen de fabricación que cada uno posea.

**La producción de cobre en la República de Chile.**—Según cálculos aproximados, el valor de la producción chilena de cobre representa unos 632.000.000 de pesetas oro, lo que coloca a este país en el segundo lugar entre los productores de este mineral. Las reservas conocidas hasta hoy pueden estimarse en 3.000.000.000 de toneladas, y uno solo de sus depósitos, Chuquibambilla, el más grande de los conocidos en toda la tierra, produce diariamente 300 toneladas de cobre fino, calculándose que con esta producción podía continuar explotándose más de un siglo. Las provincias más favorecidas con esta riqueza mineral son: Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Aconcagua, Santiago y Colchagua, y en todas ellas los yacimientos se encuentran a cortas distancias de los ferrocarriles y puertos de embarque, pudiéndose desarrollar fuerza hidráulica en muchos puntos y en otros obtener combustible en abundancia. Las minas de cobre de Chile pertenecen al Estado, como todas las metalíferas, siendo de libre adquisición, y aunque la política actual chilena es esencialmente nacionalista, el Gobierno concede grandes facilidades y otorga plenas garantías a empresas extranjeras. En la actualidad existen en el país 14.943 minas de cobre, con una extensión de 57.062 hectáreas, y su producción, que en 1926 fué de 211.639 toneladas, llegó en 1927 a 239.325, de las que 22.576 corresponden a empresas extranjeras y el resto a empresas naciona-



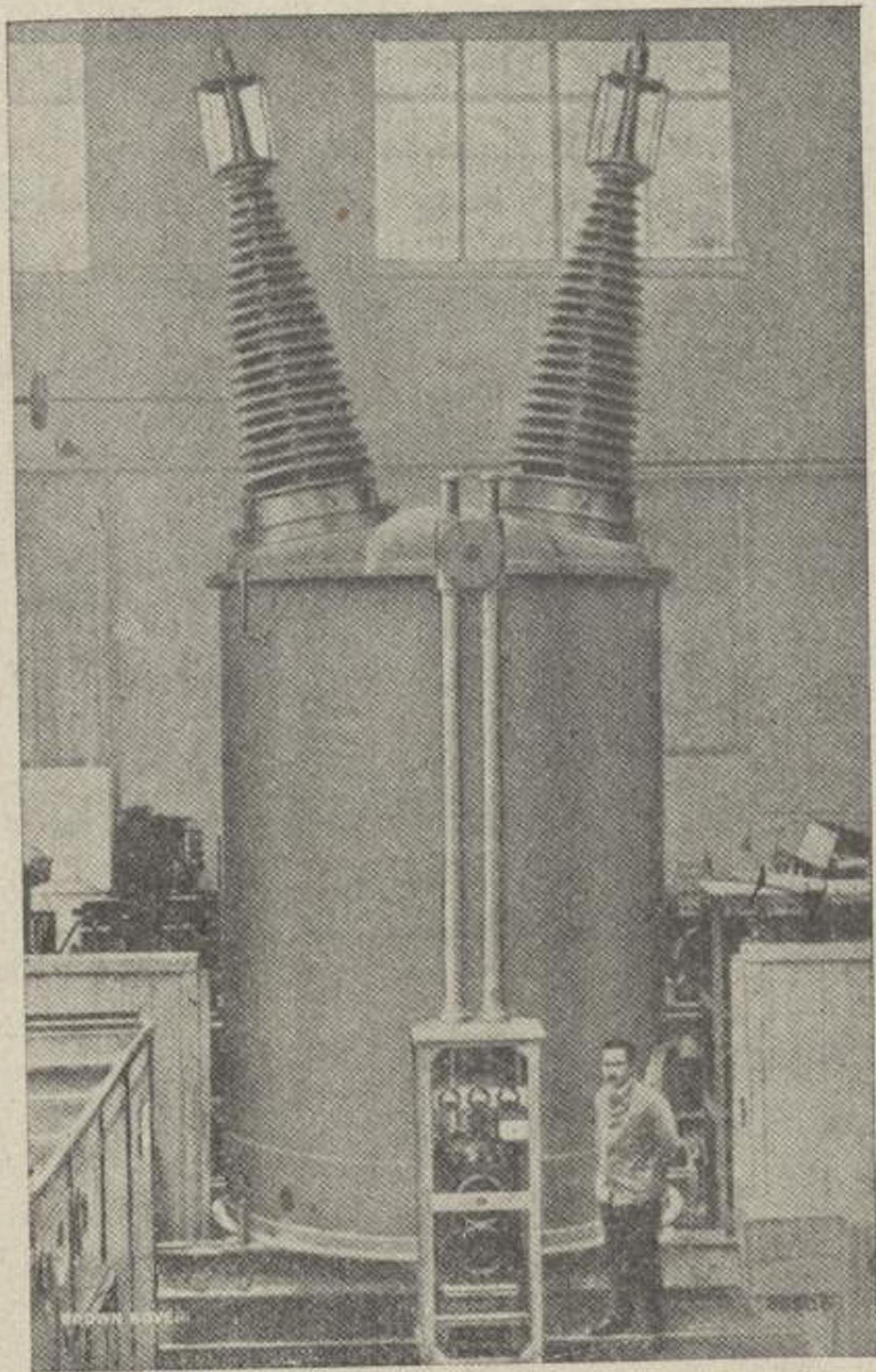


Fig. 23. - Interruptor en aceite para montaje al aire libre, 220 kilovattios.

artificial. *La subestación Valdarno, en la que están insta-*



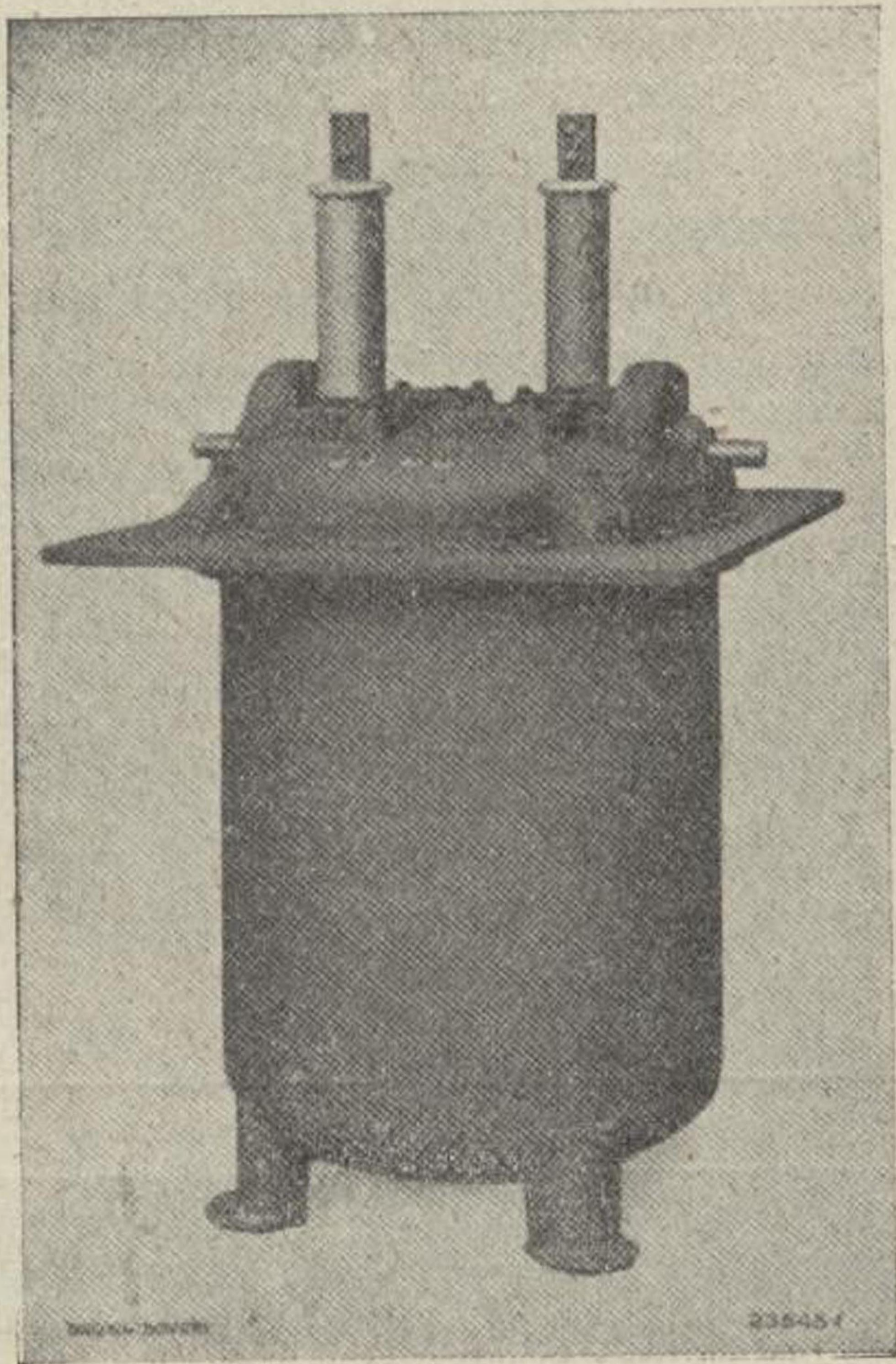


Fig. 24 a. -- Interruptor unipolar en aceite con contactos de solenoides, 37.000 voltios, 2.500 amperios.

En caso de construcción en uno de los grupos el otro ali-

les. El capital invertido en la industria del cobre alcanza unos 3.200.000.000 de pesos, constando el personal ocupado en ella de 3.000 empleados y de 25.000 obreros, que cobran anualmente 180.000.000 de pesos.

**Avance de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Abril de 1929.**—Producción de minerales de hierro, 535.347 toneladas; meses anteriores, 881.139. Total a la fecha, 1.416.486.

## PRODUCCIÓN SIDERÚRGICA

Distritos mineros.	Fun-	Acero.	Ferro-	Ferro-	Silicio-
	dición.	—	manganeso.	silicio.	manga-
	Toneladas.	Toneladas.	Kgs.	Kgs.	neso.
					Kgs.
Barcelona.....	»	143	»	»	»
Coruña.....	»	»	31.756	»	»
Guipúzcoa.....	1.082	2.463	»	»	»
Oviedo.....	3.481	6.139	»	»	»
Santander.....	4.792	4.083	»	»	»
Sevilla.....	12	»	»	»	»
Valencia.....	8.534	18.907	»	»	»
Vizcaya.....	37.803	44.022	»	»	»
<b>TOTAL.....</b>	<b>55.654</b>	<b>70.757</b>	<b>31.756</b>	<b>»</b>	<b>»</b>
Meses anteriores	175.719	225.590	1.168.030	»	»
<b>TOTAL A LA FECHA...</b>	<b>231.373</b>	<b>296.347</b>	<b>1.199.786</b>	<b>»</b>	<b>»</b>

Producción de mineral y metal de zinc, 8.617 toneladas y 650; meses anteriores, 19.326 y 1.285. Total a la fecha, 27.943 y 1.935.

## PRODUCCIÓN DE MINERAL DE COBRE Y COBRE METÁLICO

Distritos mineros.	Mineral.	M E T A L			
		Cobre Bliester.	Cobre refinado.	Cobre electrolítico.	Cáscara de cobre.
	Toneladas.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
Córdoba.....	»	»	»	»	»
Huelva.....	367.835	1.660.107	»	»	»
Murcia.....	»	»	57.541	40.856	»
Oviedo.....	»	»	»	»	28.000
Sevilla.....	687	»	»	»	»
<b>TOTAL..</b>	<b>368.522</b>	<b>1.660.107</b>	<b>57.541</b>	<b>40.856</b>	<b>28.000</b>
Meses anteriores.....	591.302	3.163.484	98.476	1.581.025	53.000
<b>TOTAL A LA FECHA..</b>	<b>959.824</b>	<b>4.823.191</b>	<b>156.017</b>	<b>1.981.881</b>	<b>81.000</b>

Producción de minerales de manganeso, 1.638 toneladas; meses anteriores, 1.952. Total a la fecha, 3.590.

Producción de mineral de plomo y plomo metálico, 14.832 toneladas y 7.228; meses anteriores, 23.564 y 17.904. Total a la fecha, 38.396 y 25.132.

**Maniobras de las máquinas de extracción por una sola palanca y su importancia desde el punto de vista psicotécnico.**—Desde las primeras aplicaciones de la fuerza motriz eléctrica a las máquinas de extracción, pocas innovaciones se han hecho respecto a las palancas de manobra. Estas son dos: una para la dirección y otra para el freno. Estas palancas se mueven en un sentido para una de las direcciones y en sentido contrario para la otra. Gracias al grupo Leonard, especialmente, ha sido posible reunir las dos palancas en una sola. Esta palanca se mueve hacia adelante ó hacia atrás para las dos direcciones, y, además, se desplaza lateralmente y siempre en el mismo sentido para frenar. Graf manifiesta en el *Glückauf* del 22 de Diciembre,

como consecuencia de las investigaciones llevadas a cabo por el profesor Poppelreuter en la mina *Concordia*, que una palanca única permite una maniobra más fácil como resultado de los movimientos simétricos que el mecánico aprende fácilmente, resultando una seguridad mayor por el hecho de que una falsa maniobra es mucho más difícil.

El autor describe con toda claridad la palanca única construída por Brown Bover y C.<sup>a</sup>

**Personal.**—Con motivo del fallecimiento de D. Ramón de Rotaeché, se produce el siguiente movimiento de escala: Asciede a ingeniero 2.º D. Fernando Benito y Jiménez; a ingenieros 3.º, D. Fernando de las Heras Maraver, don Rafael Sáenz Díez y Velázquez y D. Carlos García Mauriño Campuzano, quedando los dos últimos en situación de supernumerarios.

—Han cesado en sus cargos de vocales del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes don Antonio Sempau y D. José Abad, sustituyéndoles en dichos cargos el inspector D. Cleto Marcelino Rubiera y el ingeniero jefe D. Ramón Machimbarrena.

## Bibliografía.

MEMORIA EXPLICATIVA DE LA HOJA NÚM. 431. — Barcelona. — Instituto Geológico y Minero de España.

Sumamente interesante es esta nueva publicación del Instituto Geológico y Minero de España, que sigue con toda actividad la confección, en escala 1: 50.000, del Mapa Geológico de España.

Esta Memoria explicativa consta de los diez siguientes capítulos: I. Bibliografía. — II. Historia. — III. Geografía física. — IV. Tectónica. — V. Estratigrafía. — VI. Petrografía. — VII. Minerales, minas y canteras. — VIII. Hidrología. — IX. Sismología. — X. Catálogo de fósiles. Entre ellos destacan por su interés los dedicados a Estratigrafía, Petrografía y Catálogo de fósiles; estos últimos con una documentación gráfica en extremo interesante y concienzuda.

A la Memoria explicativa, que, como decimos, está valorada por gran número de interesantes fotografías y un bonito bloque de conjunto, acompañan el mapa, en el que se ha hecho un profundo estudio de los diques, y nueve cortes que permiten formarse idea perfecta de la estructura de la región que abarca la hoja.

Al felicitar al personal del Instituto y a los colaboradores que en unión de aquéllos han confeccionado trabajo tan notable, lo hacemos también al jefe de dicho Centro, señor de la Peña, bajo cuya dirección se llevan a cabo estas publicaciones que tanto honran al referido Instituto y al Cuerpo de Minas.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

## METALES

Estaño. — Plomo. — Antimonio

y toda clase de

**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**CARBONYLE** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** - Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Rentería (Guipúzcoa).

## Sección mercantil.

## SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre continúa muy incierto como lo demuestran las fluctuaciones del standard. Los consumidores ingleses tienen asegurado por los agentes de los productores el metal necesario para sus manufacturas con la promesa de mantener los precios actuales hasta final de año encontrando facilidades para sus suministros; cosa análoga acontece en el Continente. Estas circunstancias hacen que el tono del mercado sea más bien de debilidad.

En Londres el mercado cierra con muy poco negocio, cotizándose el *standard* de £ 72.5 a £ 72.7.6 al contado y de £ 73.2.6 a £ 73.5 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios bastante más firmes. Las clases refinadas no han variado mucho durante la semana y se cotiza el electrolítico, de £ 84.5 a £ 84.12.6; el *best selected*, de £ 75.5 a £ 76.10; las barras para alambre, a £ 84.12.6, y las chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El estaño está algo más flojo esta semana y los precios del metal al contado experimentan una baja de una libra con respecto a la semana anterior. En los primeros días de la semana hubo gran animación que fué decayendo al final de ésta. Los negocios con los consumidores se han presentado favorablemente y se espera que una vez pasados estos días de poca actividad el tono del mercado sea de bastante firmeza.

En Londres cierra de £ 213 a £ 213.5 al contado y de £ 217 a £ 217.5 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha estado muy pesado y los consumidores compran en muy pequeña escala. Los arribos en lo que va de mes llegan a 16.000 toneladas. En Nueva York los precios están invariables para el Trust y segundas manos a 6,75 c. Los *stocks*, que van en un aumento progresivo desde el mes de Abril, influyen en el tono débil del mercado.

En Londres cierra a £ 22.12.6 al contado y a £ 22.15 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 22.11.17 al contado y de £ 22.14.6 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc está muy encalmado siendo muy restringidas las órdenes de los galvanizadores y abundantes los *stocks* de este metal. En Nueva York los precios permanecen invariables a 7,15 c.

En Londres se cotiza a £ 25.2.6 al contado y a £ 25.5 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 25.3.6 al contado y de £ 25.5.8 a tres meses.

**Plata.**—En vista de la aparente solución del conflicto Ruso-Chino los precios de la plata han experimentado una nueva baja, cotizando a 24 7/16 al contado y a 24 9/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 18 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 35. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 che-lines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonela-da c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 40 s. a 41 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—De 33 s. a 35 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 ½ d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 2 chelines y 3 ½ peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peni-ques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el con-sumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 pe-niques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 ¼ peniques por libra.  
*Tubos*, 1.1 a 1 ¼ chelín por libra.

**Últimos precios de Londres**

Telegrama (26 de Julio), de la Casa *Bonifacio López*, de *Bilbao*.

Cobre.—Standard, al contado	£ 72. 5.0
— Electrolytico	84. 5.0
— Best selected	75. 5.0
Estaña.—Estrechos, lingotes, al contado	241. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	218. 0.0
— — — barritas	215. 0.0
Plomo español	22.12.6
Plata (Cotización por onza)	pen. 24 13/16
Sulfato de cobre	£ 28. 0.0
Regulo de antimonio, en panes	62.10.0
Aluminio en lingotillos dentados	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

Pesetas por 100 kilogramos.	
Redondos y cuadrados, según dimen-siones	De 41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 a 48
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 48 a 47
Cortadillos para clavo	De 48 a 52

Pesetas por 100 kilogramos	
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50
Hierros y aceros trabajados al mar-tinete	De 50 a 86
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 180 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 180 a 240 id.	48
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 X 6 mili-metros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 tone-ladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las in-dustrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m)	
Cribado (de 80 a 50 m/m)	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m)	
Avellana (de 25 a 15 m/m)	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m)	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m)	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m)	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 25 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52	255,00 pesetas.
Escorias Thomas 18/20	112,50 —
Idem 14/16	104,00 —
Idem 10/12	86,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	890,00 —
Idem de sosa, 15/16	345,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21	370,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	1.000,00 —
Idem id. id. menudos	980,00 —
Idem de hierro	120,00 —
Superfosfatos 18/20	110,00 —
Idem 13/15	90,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70488.

**REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA**

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Aprovechamiento del río Guadiato.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—**Sociedades.**—**Variedades:** D. Mariano Simó y Dolgado de Mendoza.—La producción de acero en el Japón.—El trust del estaño.—Exportaciones italianas de mercurio.—La diatomita del Arizona.—Las exportaciones alemanas de sulfato de cobre.—Producción española de combustibles minerales.—Aspecto de los carbones, pizarras bituminosas y otras substancias minerales a la luz ultravioleta.—El estado presente de la carbonización a baja temperatura en Alemania.—Las minas de potasa.—El mercado de estaño.—Gastos de explotación y entretenimiento de los útiles mecánicos en la cuenca del Ruhr en 1927.—Empleo del procedimiento neumático de relleno Torkret en la mina *Prosper 3.*—El carbón que aún queda en nuestro globo.—Consortio del plomo en España.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**APROVECHAMIENTO DEL RIO GUADIATO**

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

El proyecto del aprovechamiento del río Guadiato es muy interesante por representar una solución inesperada para el abastecimiento de fluido eléctrico en Andalucía durante el estiaje.

El Guadalquivir varía su caudal en términos tales que hemos conocido aforos inferiores a 4 metros cúbicos por segundo en Córdoba en pleno verano, y en la presa de El Carpio de la Compañía de Mengemor, tenemos noticias de un aforo de 4.040 metros cúbicos por segundo, en una riada ocurrida hace dos años.

El proyecto del aprovechamiento del Guadiato es perfectamente compatible con los aprovechamientos de agua para riego proyectados, ya que el que representa nuestro estudio en ese río se supedita a las necesidades de los regantes y da paso al agua cuando los mismos regantes la requieren.

Se trata, por consiguiente, de una desviación de gran parte de la corriente de ese río, efectuada gracias a un sistema complejo de túneles, sifones, presas, etc., que tributará al Guadalquivir aguas arriba de donde hoy lo hace, sin rendir tributo, que ha de traducirse en una fuente de energía poderosa en el estiaje y de agua para el regadío de la zona inferior.

Tan es así, que a la vez esa zona regable puede ampliarse, ya que asomando las aguas al valle del Guadalquivir en la coronación de la sierra de Córdoba, las huertas tan renombradas de la misma puedan a expensas de este proyecto ser vergeles y los alrededores de Córdoba quedar plenamente surtidos de caudales abundantes y a cotas insospechadas, a unos 200 metros por encima de la zona regable del Guadalquivir.

Todos estos elementos hacen que la serie de problemas, cuya solución se atisba a la sombra del aprovechamiento en cuestión, se ofrezcan de un golpe y de manera deslumbrante.

Debido a ello, no es de extrañar que en oposición al proyecto del ingeniero que suscribe presentase otro la Sociedad Canalización y Fuerza del Guadalquivir. Ello da si cabe más aliciente al estudio, y para facilitar el mismo se han hilvanado estos apuntes, síntesis de trabajo más amplio que no es de este lugar.

El Estado, por medio de la Confederación Sindical Hidrológica del Guadalquivir, ha proyectado un pantano en la Cerrada de la Angostura, en el término municipal de Villaviciosa.

Al pie de la presa del embalse, a la cota 405, se establece en mi proyecto un pequeño depósito formado por la presa de derivación; partimos en túnel con sección de cinco metros cuadrados, que se desarrolla por la margen derecha del Guadiato, cruza éste en sifón y sigue en túnel, para salvar la divisoria entre el Guadiato y el Guadalquivir, y por último, se dispone la tubería forzada y la central con un salto geométrico de 279 metros, estando la solera del canal de descarga en la cota 125.

Agregaremos que el Pantano de la Angostura embalsa 128 millones de metros cúbicos, que la solicitud para nuestro salto es de 10 metros cúbicos por segundo, y que el agua se conduce por tubería forzada.

**ESTUDIO GEOLÓGICO.**—En un proyecto de esta naturaleza, donde la galería o túnel de efectuarse se eleva a la cifra de cerca de 18 kilómetros, se comprende que aunque esta galería tenga las dimensiones de un cruceo amplio de mina, el estudio geológico es uno de los capítulos fundamentales, y sin duda el que ha representado mayor asiduidad, detalle y análisis.

Por otro lado, cuando se inició el estudio de este proyecto, hace algunos años, aun no entraba en los planes generales del Estado la construcción del Pantano de la Angostura, por lo cual ese estudio, el de los elementos y fajas de terreno que integran su base, mereció atención especial.

Esto, el importante problema de los arrastres, el establecimiento de la presa de toma, la discusión relativa a si el sifón del Guadiato debiera llevarse a cabo aprovechando el establecimiento de pozos en las ramas o haciendo uso de tuberías; los emplazamientos de la torre o chimenea de equilibrio, el de la central, y el de su desagüe, son elementos de juicio cuyo análisis obliga en cada caso a atender al conocimiento mejor posible del subsuelo.

Vamos, pues, a proceder a dar una idea de cada uno de estos extremos, que fué necesario analizarlos de una manera amplia para decidir entre la solución del túnel a la izquierda del Guadiato, con el que no se evitaba salvar el cauce del río Guadalquivir, y era necesario cruzar el batolito granítico del cerro de Pedro López, o decidirse por la solución de seguir por la margen derecha del Guadiato con el inconveniente de construir un importante sifón para salvar este río, siendo en este caso menor la perforación en rocas hipogénicas y mayor la altura del salto lograda.

SERIES GEOLÓGICAS QUE AFECTAN A LOS TRABAJOS  
Y DISPOSITIVO DE LAS MISMAS

El dispositivo geológico es complejo. Por una parte, están representados en la zona el estrato cristalino, el precambriano, el cambriano, el carbonífero y una serie de estratos metamórficos y azoicos de clasificación dudosa. En la escarpa de la Sierra Morena al valle del Guadalquivir quedan retazos del triásico, del mioceno, y ya en el llano amplias terrazas cuaternarias que descansan al Sur del río sobre las margas gris azuladas tortonenses.

No es menor en su multiplicidad la representación que tienen las rocas hipogénicas, que varían desde el granito rojo de la gran mancha del Cerro de Pedro López o Los Arenales, a las pegmatitas de la Sierra de Don Domingo y del Alamo, entre Espiel y Villaviciosa, desde las diabasitas de Mirabuenos y la Sierra de Campo Alto, a las andesitas basálticas del Monasterio de los Jerónimos de Valparaíso, ya en la caída a Córdoba.

Si de aquí pasamos al arrumbamiento de los estratos de la cuenca carbonífera de Bélmez, alineación de los plegamientos hercinianos que diseñaron los rasgos fundamentales de la Sierra Morena, éstos han enmascarado los dispositivos originales de los conjuntos petrográficos; a la dirección herciniana se superpone la de los lechos de pizarra, los bancos de areniscas, cuarcitas y calizas, como las diclasas dominantes en los batolitos; tal es también la tendencia manifiesta en los lacolitos.

Esa dirección interfiere con la de la faja de las calizas de los archaeociátidos de la sierra de Córdoba, que van de Este a Oeste, y de una manera particular con el yacimiento en estratos próximos a la horizontal del conjunto postpaleozoico del valle y la campiña del Guadalquivir.

(Continuará.)

PREPARACION MECANICA EN SECO  
DE LOS CARBONES

(Continuación.)

VII

b) SUPRESIÓN DE LAS TORRES AGOTADORAS Y DEMÁS  
DISPOSICIONES DE SECADO

Aun cuando ya en el capítulo V nos hemos ocupado de la humedad del carbón a su salida del lavadero, creemos muy conveniente volver a insistir sobre un punto al que, en general, no se le ha dado en nuestro país la importancia que realmente tiene.

Pocos son efectivamente los lavaderos que disponen de tales tolvas agotadoras; al contrario, son muchas las instalaciones en que los carbones lavados son cargados directamente en vagones, que hacen así el papel de torres agotadoras.

Quizás se nos argumente que hay regiones en que, en determinadas épocas del año, la frecuencia de las lluvias hace inútil el secado del carbón en la mina.

Pero esto no justifica la carencia absoluta de tolvas secadoras.

Concédesele, en cambio, tal importancia en el extranjero al secado del carbón, que son muchas las instalaciones de empleo del combustible que disponen de tolvas dedicadas exclusivamente al secado de aquéllos carbones que a su recepción contienen una excesiva proporción de humedad residual.

Como hemos dicho anteriormente, las dificultades del secado aumentan a medida que el tamaño del género disminuye, pudiendo considerar los tres casos siguientes:

1.º Secado de los granos, o sea, de las categorías 10-25, 25-50, etc.

2.º Secado de los menudos 0-10.

3.º Secado de los polvos y schlammms.

1.º SECADO DE LOS CARBONES GRANCEADOS.—Es relativamente fácil. A su salida de las cajas de lavado, la corriente de agua que arrastra los granos lavados pasa desde luego sobre un tamiz agotador y limpiador, animado de un movimiento oscilatorio, y cuyas perforaciones tienen un diámetro un poco inferior al de los granos. El agua se separa por gravedad del carbón, arrastrando los granos pequeños procedentes del fraccionamiento sufrido por otros mayores durante su tratamiento, y cae a un depósito en que se recogen dichos carbones desclasificados, que suelen incorporarse a los menudos antes de su tratamiento.

Le hemos dado al tamiz el doble carácter de agotador y limpiador porque, en las instalaciones bien proyectadas, el carbón separado del agua de lavado es regado con agua limpia que arrastra las pequeñas partículas que pueden haber quedado depositadas sobre los granos formando una película, cuya separación hace descender hasta en una unidad la proporción de cenizas de los granos.

Del tamiz, y por el intermedio de canales helicoidales, para evitar la rotura del género, pasa el carbón a las torres agotadoras, en las que una corta permanencia (cuatro a seis horas) es suficiente para rebajar a 6 por 100 la proporción de agua residual.

Dichas torres llenan el doble objeto de favorecer el secado del carbón y servir de depósito regularizador de la carga del material de transporte.

Fácilmente se comprende que, en el tratamiento en seco de los carbones, dichas tolvas sólo llenan el último objeto, y, por tanto, su número y capacidad son muy inferiores a las necesarias en un lavadero, en el que hay que tener en cuenta el tiempo de permanencia del carbón para su secado.

Para determinar el número y capacidad de tales torres hay que tener en cuenta las proporciones de las distintas categorías de granos en el menudo bruto o todouno, la capacidad unitaria más conveniente (de 25 a 100 toneladas), y, finalmente, la duración del drenaje, que varía mucho con el tamaño del grano, desde algunas horas a una solamente.

Con carbones de fácil deshidratación bastan dos torres, una llenándose y otra descargando, en el supuesto de que la llegada de vagones para su carga

tenga lugar con regularidad; pero si las entregas de material se hacen irregularmente, el número de tolvas se calculará teniendo en cuenta esta circunstancia desfavorable.

En el caso de que se adopten torres de poca capacidad (de 10 a 25 toneladas), suelen construirse tres, una en carga, otra secando el carbón, y una tercera en descarga.

Claro es que las dificultades de construcción y el sitio de que se disponga son circunstancias que habrán de tenerse en cuenta para decidirse por la construcción de pocas tolvas de mucha capacidad, o de un mayor número de tolvas de menor cubicación.

2.º SECADO DE LOS MENUDOS 0-10 MILÍMETROS.—El problema es mucho más importante y más difícil de resolver.

Ello es debido, en primer lugar, a que la deshidratación de esta categoría exige mucho más tiempo, a veces dos y aun tres días, lo que obliga a que en este caso haya necesidad de prever dos series de tolvas, una de secado y otra de depósito para regularizar las salidas del género a medida que se recibe el material para su carga.

Y en segundo lugar, porque, a veces, el todouno contiene una mayor proporción de menudos que de granos, por la fragilidad del carbón, por el método de explotación empleado, o por ambas causas combinadas.

Tres son los sistemas de secado que pueden ponerse en práctica.

Consiste el primero en recibir el carbón y el agua procedente de los aparatos de lavado en una fosa, de la que es elevado el carbón precipitado, por medio de una cadena de cangilones, a las torres secadoras propiamente dichas, procedimiento de uso muy general, pero de poca eficacia, pues proporciona menudos hasta con 15 por 100 de humedad y sus granos aparecen recubiertos de una película de la arcilla en suspensión en el agua.

Un segundo sistema, muy usado en Francia, es el de Meguin que consiste en enviar las aguas y el carbón a torres de gran capacidad, continuando las aguas que desbordan tales torres a los spitzkasten destinados a recoger los schlammms. El empleo de tabiques rompeespumas, de 1 a 1,50 metros de altura, y paralelos a las paredes, reduce las pérdidas y facilita el que las tolvas se llenen de género hasta el borde.

En el fondo de la torre (de forma troncocónica) se dispone una chapa perforada por la que filtra el agua que se separa del carbón. Y a causa del lento depósito de los finos se produce una filtración que parece que determina el arrastre del agua por un efecto de succión análogo al que produce una trompa, como lo demuestra el hecho de que el secado es menos intenso si se disponen columnas perforadas de fundición en el centro de la tolva.

Y, finalmente, el tercer sistema, que parece ser el que da mejores resultados, consiste en no enviar el carbón a las torres sino después de hacerle pasar sobre un tamiz agotador simplemente, o agotador y limpiador,

de longitud conveniente para quitar al carbón la mayor cantidad posible de agua, y con la inclinación necesaria, unos 40°, para que el carbón resbale naturalmente, en tanto se le riega para quitarle la película de arcilla depositada sobre sus elementos. Y si además el tamiz vierte directamente el menudo sobre los cangilones del elevador, el secado del género es más rápido y completo, permitiendo reducir el número y capacidad de las torres agotadoras, y rebajando al mismo tiempo en una unidad la proporción de cenizas del género, por el desarcillado del mismo.

En cuanto a la economía que supone el tratamiento en seco de tales menudos basta tener en cuenta que si el lavadero produce 500 toneladas de menudo por día trabajando ocho horas y el tiempo necesario para el secado lo fijamos en veinticuatro horas, las tolvas habrían de tener una capacidad total de 500 toneladas, y cinco tolvas de 100 toneladas costarían unas ciento diez mil pesetas. Claro es que con el tratamiento en seco no se suprimen totalmente dichas tolvas, pero, como entonces no servirían más que de depósito regularizador de la carga, una o a lo más dos tolvas serían las necesarias para llenar dicho objeto, lográndose así una notable reducción de los gastos de instalación.

De un modo general podemos establecer que el secado de los menudos en torres agotadoras supone un consumo de fuerza de 0,25 caballos por tonelada y un gasto de instalación de 1.500 a 2.000 pesetas por tonelada-hora.

Pero sucede a veces que por exigirlo así las condiciones de empleo del menudo, o por su difícil secado natural hay necesidad de recurrir a otros sistemas cuyos gastos de instalación y consumo de fuerza no son menos importantes, siendo muy interesante, para poder apreciar su importancia, reproducir los siguientes datos tomados de un trabajo publicado por Mott (1).

Sistema de secado.	Fuerza (HP por t.)	Gastos de instalación. Pesetas por t.
Transportadores secadores....	0, 3	2 688
Cribas agotadoras.....	0, 2 0,4	336-1.344
Secadores centrífugos.....	0, 5 1	840-1.680
Idem térmicos.....	1,25-4	2.352-3.024

3.º SECADO DE LOS POLVOS Y SCHLAMMS.—Es uno de los problemas mayores con que se tropieza en los lavaderos, sobre todo si se trata de carbones concentrados por flotación.

Su importancia, a nuestro deseo de dedicarle el espacio que merece, nos lleva a dejar su estudio para el artículo siguiente.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Mayo de 1920.

(1) The dewatering and drying of coal, Transactions of the Fuel Conference, London 1923, vol. I, pág. 357. (Hemos tomado 33,6 pesetas como valor de una libra.)

## Sociedades.

### SOCIEDAD ANÓNIMA MINAS DE CALA

Esta Sociedad celebró Junta general el 30 de Marzo y en ella se aprobó la siguiente memoria:

De acuerdo con lo que establecen nuestros Estatutos, el Consejo de Administración de esta Sociedad tiene el honor de someter a vuestra aprobación la memoria y balance del ejercicio cerrado en 31 de Diciembre de 1928.

Los resultados de este ejercicio nos han permitido efectuar la amortización de 312 obligaciones hipotecarias y mantener una situación de tesorería que, dada la índole de nuestros negocios, creemos necesario conservar para hacer frente a cualquier contingencia

Según costumbre, y para mayor claridad, exponemos por separado la parte referente a la mina y la correspondiente al ferrocarril.

#### MINAS

Como os anticipábamos en la memoria anterior, al embarcar gran parte de los minerales que teníamos en existencia en el comienzo del ejercicio, dimos mayor intensidad a los trabajos de esta explotación, habiendo producido en el año, 36.157 toneladas de mineral.

Los embarques efectuados durante el mismo han sumado 47.971 toneladas, que nos han producido un beneficio de 96 373,26 pesetas.

Comparando estas cifras con las del año anterior, se ve que aunque los embarques han superado en 3 692 toneladas a los de aquel año, el beneficio no ha alcanzado la importancia que en 1927, lo cual es debido a que en aquel año se embarcó una gran cantidad del mineral llamado corriente (procedente de la producción del año 1926), mientras que en el ejercicio que reseñamos, los embarques de este mineral se han limitado escasamente a la producción del mismo, y es precisamente esta calidad la que nos deja mayor beneficio.

Respecto a ventas, nos es grato manifestaros que tenemos comprometida la producción del primer semestre de 1929, a precios que, dada la situación del mercado, los consideramos aceptables.

Por el momento, nos proponemos seguir la marcha limitada de estos últimos años, pero si, como esperamos, se asegura el mercado de minerales, nuestra idea es aumentar paulatinamente la producción de nuestras minas, haciendo para ello las ampliaciones que sean necesarias.

#### FERROCARRIL

La recaudación bruta del ferrocarril ha alcanzado en este ejercicio la suma de 2.212.542,42 pesetas, superando en 88.600,82 a la recaudación del año anterior, que era la más alta registrada en nuestra explotación.

Este aumento ha sido debido a una mayor intensidad en los transportes de minerales, con lo que sobradamente hemos compensado la baja habida en los transportes de mercancías y viajeros, especialmente en el de éstos, causada por los servicios de automóviles. Para contrarrestar esta competencia, nos proponemos tomar, entre otras medidas, la de facilitar el viaje entre las estaciones de nuestra línea y los pueblos limítrofes, implantando en éstos varios despachos centrales, que esperamos nos hagan recuperar una parte del tráfico perdido.

Animados por la excelente recaudación que íbamos obteniendo, hemos dado mayor impulso a los trabajos de reparación de la vía, en la que se han colocado 50.049 traviesas, y en cuyo trabajo, así como en la reparación del material móvil, hemos de persistir hasta colocarlos en las condi-

ciones necesarias para un mayor tráfico que pudiera presentarse en un próximo futuro.

Estas atenciones son las que han venido a justificar en parte nuestros mayores gastos de explotación.

También los ha recargado el haber concedido, por estimarlo este Consejo justo y necesario, un aumento general en los haberes del personal, que venimos satisfaciendo a partir del mes de Mayo.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.	
Inmovilizado:		
Mobiliario de Bilbao.....	100,00	
Gastos de Establecimiento.— Minas.....	5.781.123,91	
Gastos de Establecimiento.— Cargaderos.....	1.116.590,83	6.897.814,74
Reversible al Estado:		
Línea de Cala a San Juan de Aznalfarache.....	14.981.903,41	
Ramal de Zufre a Santa Olalla y Teuler.....	2.130.464,20	
Ramal de Peña a Nerva.....	368.305,67	17.480.673,28
Disponibles y realizables:		
Caja y Bancos.....	376.020,88	
Banco de Bilbao.—Imposicio- nes a plazo.....	500.000,00	
Valores en cartera.....	495.223,55	
Cuentas corrientes. — Saldos deudores.....	175.737,37	
Intervención del tráfico.....	3.667,01	
Almacenes.....	292.414,85	
Minerales (precio de costo)...	224.544,56	2.067.808,22
En suspenso:		
Cuentas transitorias.....	25.412,60	26.471.508,84
Nominales:		
Obligaciones en cartera.....	311.500,00	
Acciones en garantía.....	550.000,00	861.500,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>27 333.008,84</b>	

PASIVO		
No exigible:		
Capital. — Ac- ciones ordi- narias.....	15.000.000,00	
Capital. — Ac- ciones prefe- rentes.....	412.000,00	15.412.000,00
Fondo de amortización.....	1.948.932,52	17.360.932,52
Exigible a largo plazo:		
Obligaciones en circulación ..	5.612.500,00	
Préstamo de la Sociedad Coto Teuler.....	1.000.000,00	
Cuentas corrientes. — Saldos acreedores.....	1.106.515,53	7.719.015,53
Exigible a corto plazo:		
Cuentas corrientes. — Saldos acreedores.....	107.455,88	
Proveedores.....	58.683,20	
Nóminas a liquidar.....	76.542,26	
Acreedores por cupones y obligaciones amortizadas...	275.587,46	518.268,80
En suspenso:		
Recibido del Estado, como an- ticipo reintegrable, para pago aumento de haberes al personal del ferrocarril....	834.281,55	
Cuentas transitorias.....	2.730,41	837.011,96

Beneficios:	Pesetas.
Pérdidas y ganancias (remanente).....	36.280,03
	26.471.508,84
Nominales:	
Obligaciones de cartera.....	311.500,00
Administradores, por depósi- tos.....	550.000,00
	861.500,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>27.333.008,84</b>

#### NUEVA MONTAÑA

En la Junta general celebrada por esta Sociedad, el día 20 de Abril se aprobó la siguiente memoria:

#### PRODUCCIÓN Y VENTAS

Con motivo de una avería sufrida el verano pasado en el alto horno que teníamos en marcha, nos vimos precisados a parar nuestra fabricación de lingote durante unos tres meses, tiempo que invertimos en la reparación de aquél y que aprovechamos para dar salida al stock de lingote de bastante consideración que entonces teníamos. Por lo de más, el horno funcionó normalmente el resto del año.

No obstante la baja de precios acordada a principios de año, el mercado estuvo bastante encalmado hasta el último trimestre, en el cual se animaron notablemente nuestras ventas de lingote.

#### TERRENOS Y PROPIEDADES

Se emplearon en ellas en el último año 22.869,06 pesetas en el relleno de marismas.

#### MINAS

Seguimos conservando y preparando las minas de carbón de nuestra propiedad en Olleros de Sabero.

#### MUELLE

Entraron en nuestro muelle 379 buques, con un movimiento total de 156.720 toneladas.

#### CEMENTOS

Aprovechando los pocos elementos de que actualmente dispone la fábrica de la Sociedad Anglo Española de Cementos Portland, que tenemos arrendada, hemos trabajado durante el ejercicio, obteniendo un pequeño beneficio.

#### SUBPRODUCTOS

Aunque también les afectó la parada de nuestro horno alto, los beneficios obtenidos en esta Sección, propiedad ya por entero de esta Sociedad, han sido muy satisfactorios.

#### FABRICACIÓN DE TUBERÍA

Seguimos trabajando con éxito y aumentando cada día la clientela por la excelente fabricación de nuestra tubería, reconocida como de inmejorable calidad, habiendo recibido, con la satisfacción consiguiente, numerosas cartas de clientes importantes que espontáneamente así nos lo declaran.

Estamos ampliando rápidamente los elementos de nuestra fábrica de tubos para poder producir desde este año doble cantidad de la que actualmente elaboramos, y fabricar también tubería de diámetros grandes, para lo cual contamos ya con la debida autorización del Consejo de la Economía Nacional

#### EMISIÓN DE OBLIGACIONES

En virtud del acuerdo de la Junta general extraordinaria, celebrada el 2 de Abril de 1928, llevamos a cabo la emisión de 8.000 obligaciones, operación que constituyó un éxito.

#### BENEFICIOS

Las utilidades de 1928 llegaron en total a 1.186.449,55 pesetas, y rebajadas de ellas 60.000 para impuestos y pesetas 426.755,08 de intereses, 486.755,08 en suma, han quedado como beneficios líquidos 700.694,47, de las que, descontadas 600.000 para el capital social, y 52.361,12 de las obligaciones estatutarias, 652.361,12 en junto, quedan 48.333,35, que es prudente dejar para el fondo de reserva.

#### CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto, que se ampliará como de costumbre en la sesión, el Consejo tiene el honor de proponer a la Junta:

- 1.º Aprobar las cuentas cerradas en 31 de Diciembre de 1928 y el adjunto balance.
- 2.º Pagar a los señores accionistas un dividendo de 30 pesetas, a cuenta del cual ya se entregaron 12,50 en 25 de Enero último; y
- 3.º Destinar al fondo de reserva las 48.333,35 pesetas.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.	
Inmovilizado:		
Fábrica.....	15.728.684,14	
Terrenos y propiedades.....	1.457.359,75	
Minas.....	2.216.241,02	
Ferrocarril de Camargo.....	1,00	19.402.285,91
Disponibles:		
Caja y Bancos.....	268.286,50	
Efectos a negociar.....	416.268,71	
Valores en cartera.....	67.826,60	
Obligaciones del 5 ½ por 100..	1.500.000,00	
Deudores varios.....	1.668.771,82	3.921.153,63
Realizable:		
Existencias.....	2.204.840,34	2.204.840,34
A amortizar:		
Quebranto en la emisión de obligaciones hipotecarias ge- nerales.....	498.066,25	
Quebranto en la emisión de obligaciones hipotecarias 5 ½ por 100.....	207.232,25	705.298,50
<b>TOTAL.....</b>	<b>26.233.578,33</b>	

PASIVO		
No exigible:		
Capital.....	10.000.000,00	
Fondo de reserva.....	2.487.226,48	12.487.226,48
Exigible:		
Amortización de obligaciones.	83.000,00	
Efectos a pagar.....	95.690,00	
Dividendos y cupones pen- dientes de cobro.....	20.749,56	
Cupón de obligaciones número 52, vencido hoy.....	135.400,00	
Acreedores varios.....	1.960.817,87	2.295.657,43
Exigible a plazos:		
Obligaciones hipotecarias 4 por 100.....	6.687.000,00	
Obligaciones hipotecarias 5 ½ por 100.....	4.000.000,00	
Fianzas por contratos.....	3.000,00	10.690.000,00
Pérdidas y ganancias:		
Saldo de la cuenta de utilidades.....	760.694,47	760.694,47
<b>TOTAL.....</b>	<b>26.233.578,33</b>	

## Variedades.

**D. Mariano Simó y Delgado de Mendoza.**—En Huelva y víctima de un desgraciado accidente ha fallecido don Mariano Simó.

Desempeñaba sus servicios en la Jefatura de Huelva en cuya región era también Inspector del Trabajo. Hombre trabajador y caballeroso, su muerte será muy sentida por sus compañeros, uniéndose a este sentimiento la REVISTA MINERA.

**La producción de acero en el Japón.**—El Japón ha sido largo tiempo, y todavía es, un importador de acero bajo todas sus formas. Sin embargo, la política de protección a las industrias nacionales, vigorosamente perseguida por el Gobierno, ha dado sus frutos en el año 1928. En efecto, resulta de los datos oficiales de la fundición y acería nacional de Wakamatsu (Sawata), que el Japón ha dispuesto en 1928 de 2.305.807 toneladas de acero, es decir, 234.500 toneladas más que el año anterior. He aquí cómo se descompone este total, el más elevado que se ha conocido en el Japón:

	1928	1927
	Toneladas.	Toneladas.
Acerías del Estado.....	813.116	720.930
— privadas.....	731.073	584.598
Importación.....	761.618	765.720
<b>TOTAL.....</b>	<b>2.305.807</b>	<b>2.071.248</b>

En números redondos, las acerías del Gobierno han ganado 100.000 toneladas; las Compañías privadas, 4.000. Pero no hace todavía mucho tiempo que el Japón importaba 1.000.000 de toneladas ¿Llegará a tener suficiente para su consumo con el desarrollo que está adquiriendo la metalurgia en la Manchuria?

Esto es poco probable, pues sus necesidades crecen con más rapidez que su producción y, además, sus reservas en mineral de hierro son bastante pobres. Hasta ahora ha suplido esta escasez importando mineral extranjero, especialmente de las islas Filipinas y de la China.

**El trust del estaño.**—En reunión celebrada en Londres, a la que asistieron más de 30 delegados, representando a 167 Compañías productoras de estaño, que tratan actualmente más de 100.000 toneladas de mineral, se acordó por unanimidad formar una Asociación de productores de dicho metal, eligiendo un Consejo provisional de 21 miembros.

**Exportaciones italianas de mercurio.**—Las exportaciones italianas de mercurio en los cuatro primeros meses del año actual, se elevan a 788 quintales, con un valor de 4.517.000 liras, contra 5.875, con un valor de \$1.508.000, en igual período de 1928.

**La diatomita del Arizona.**—La diatomita del Arizona tiene la misma constitución que las otras conocidas: restos silíceos de organismos acuáticos (diatomeas, radiolarios, etc.). Su composición es: SiO<sub>2</sub>, 85,75 por 100; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3,50 por 100; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,50 por 100; CaO, 2,00 por 100; H<sub>2</sub>O, 5,00 por 100. Se la encuentra interstratificada en las formaciones del plioceno o el pleistoceno que afloran en las orillas de los ríos Sila y San Pedro.

Las descripciones de los diversos yacimientos ponen de manifiesto que el Arizona posee interesantes depósitos de diatomita, aunque solamente uno es económicamente accesible en la actualidad.

**Las exportaciones alemanas de sulfato de cobre.**—El *Chemical Trade Journal* señala los progresos de las exportaciones alemanas de sulfato de cobre que han pasado de 9 000 toneladas en 1926, a 13.000 en 1927 y a 14.789 en 1928.

Los principales compradores del sulfato de cobre alemán han sido Italia (5.000 toneladas), Yugoslavia (1.636 toneladas), los Estados Unidos (1.612 toneladas) y Francia (1.003 toneladas).

Alemania importa, sin embargo, algunas centenas de toneladas (562 en 1928) que proceden, en gran parte, de Bélgica.

**Producción española de combustibles minerales.**—Según datos publicados por el *Consejo Nacional de Combustibles*, la producción de carbones minerales de las cuencas españolas durante el mes de Junio y el primer semestre del año en curso, arroja los resultados siguientes:

	Junio.	Meses anteriores.	TOTAL
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
<b>HULLA</b>			
Asturias.....	402.197	1 899.788	2.301.935
León.....	65.186	290.969	356.155
Palencia.....	15.167	89.601	104.768
Ciudad Real.....	32.878	150.619	183.497
Córdoba.....	20.334	97.794	118.128
Sevilla.....	13.900	65.200	79.100
Lérida.....	2.286	14.344	16.580
<b>Total.....</b>	<b>551.898</b>	<b>2.608.265</b>	<b>3.160.163</b>
<b>ANTRACITA</b>			
Asturias.....	1.152	8.274	9.426
León.....	16.507	92.288	108.795
Palencia.....	11.205	62.532	73.737
Córdoba.....	12.548	55.093	67.641
<b>Total.....</b>	<b>41.412</b>	<b>218.187</b>	<b>259.599</b>
<b>LIGNITOS</b>			
Baleares.....	2.474	12.943	15.417
Barcelona.....	9.728	47.919	57.647
Guipúzcoa.....	1.231	7.023	8.254
Lérida.....	6.868	36.795	43.663
Santander.....	2.137	10.950	13.087
Teruel.....	6.983	42.534	49.517
Zaragoza.....	3.892	17.944	21.836
<b>Total.....</b>	<b>33.313</b>	<b>176.108</b>	<b>209.421</b>
<b>RESUMEN</b>			
Hullas.....	551.898	2.608.265	3.160.163
Antracita.....	41.412	218.187	259.599
Lignitos.....	33.313	176.108	209.421
<b>Total.....</b>	<b>626.623</b>	<b>3.002.560</b>	<b>3.384.183</b>

**Aspecto de los carbones, pizarras bituminosas y otras sustancias minerales a la luz ultravioleta.**—H. Briggs, en el *Colliery Guardian* del 15 de Febrero, da bajo la forma de tablas los resultados del examen de diversas sustancias minerales a la luz ultravioleta: carbones, minerales que acompañan al carbón, torbanitas y pizarras bituminosas, pizarras, areniscas y calizas. Los carbones son, por lo general, poco interesantes: la ankerita adquiere una bonita fosforescencia amarillo de oro. Por el contrario, las pi-

zarras bituminosas son características: mientras que la pizarra ordinaria es parda oscura o negra, la bituminosa adquiere un bello tinte pardo achocolatado, algunas toman un bonito color amarillo; el *cannel coal* y la torbanita, que se parecen a la luz ordinaria, se diferencian claramente a la luz ultravioleta.

**El estado presente de la carbonización a baja temperatura en Alemania.**—En la *Revue de l'Industrie Minière* del 15 de Junio publica C. Berthelot un resumen de los trabajos de Heinze sobre tan importante materia y cuya síntesis damos a continuación.

La destilación a baja temperatura comprende todos los procedimientos de destilación seca por los cuales los combustibles bituminosos se someten a una temperatura tal que se evita, lo más posible, la descomposición de los hidrocarburos. Los diferentes productos obtenidos por este medio varían con la naturaleza de la primera materia utilizada, pudiendo distinguirse tres casos:

### I. CARBONIZACIÓN A BAJA TEMPERATURA DE LOS LIGNITOS.

Para el tratamiento de los lignitos la carbonización a baja temperatura se aplica en Alemania central y en gran escala desde hace ochenta años.

Primeramente se utilizaron los hornos de calefacción exterior cuyo prototipo está representado por el horno Rolfe. Otros modelos han dado mayor rendimiento y entre ellos citaremos los de Streppel, Honigmann-Barting, Geissen y O. Heller que todos son de calefacción exterior. Entre las retortas con calentamiento interno conviene citar en pri-

mer lugar los gasógenos con recuperación de subproductos, así como los aparatos Limberg, Lurgi, Drawe y Pintoch, Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft, Leidenschur-Pape, Deutsche Erdoel A. G. y Humboldt que tratan el lignito transformado previamente en ovoides o briquetas.

Una innovación interesante se refiere al empleo de las retortas de predestilación que constituyen la antecámara de los generadores de vapor equipados con parrillas mecánicas. Sin embargo, en este caso es preciso utilizar combustibles cuidadosamente calibrados antes de la destilación a baja temperatura.

### II. CARBONIZACIÓN A BAJA TEMPERATURA DEL CARBÓN.

En las primeras instalaciones de esta naturaleza no se producía más que un semi-cok desprovisto de valor industrial. Actualmente los esfuerzos se han dirigido a obtener un producto que además de la suficiente cohesión tenga un tamaño adecuado. Los modelos más extendidos son los de la Kohlen-Scheidung constituidos por un horno giratorio y los de la Dobbelstein y de la Chemische Technische Gesellschaft. En esta última la hulla se destila en cámaras anulares y bajo fuerte presión, de manera que el cok obtenido es denso y de gran cohesión.

### III. CARBONIZACIÓN A BAJA TEMPERATURA DE PIZARRAS BITUMINOSAS, TURBA, ETC.

En Alemania existe en Messel, cerca de Darmstadt, una importante instalación para la carbonización de las pizarras bituminosas, no habiendo establecimientos dedicados a la destilación de la turba y madera. Hace poco tiempo se está trabajando por el procedimiento Delkeskamp, que consiste

## SOLDADURA ELÉCTRICA



**A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO**

# AEG

**MAQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

**Suministrada**

**a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bieles, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>**

en someter los lignitos o la turba a una destilación hasta la temperatura de 200°, de manera que se enriquezca el producto sólido de la operación en carbono fijo, como consecuencia del desprendimiento del anhídrido carbónico y del vapor de agua.

La carbonización a baja temperatura se desarrolla con gran amplitud en Alemania y los progresos realizados se dirigen principalmente a la obtención de un buen semi-cok y a la utilización del alquitrán primario. Esta técnica se desarrollará todavía más el día en que ella contribuya a la fabricación de los carburantes por vía sintética.

**Las minas de potasa.**—Según la *Vida Económica de los Soviets*, las reservas de sales potásicas descubiertas en el «Ural Septentrional», están evaluadas en 10 millones de toneladas de potasa pura por kilómetro cuadrado, lo que representa 900 millones de toneladas de reservas probables para los 90 kilómetros cuadrados reconocidos en las regiones de Solikamak.

**El mercado de estaño.**—En Junio próximo pasado las entregas de estaño a los Estados Unidos alcanzaron la cifra record de 7.465 toneladas. El total de las entregas efectuadas durante el primer semestre de 1929 se eleva a 48.190 toneladas, en aumento de casi 10.000 toneladas sobre las del primer semestre de 1928.

En Londres los *stocks* visibles a fines de semana se cifraron en 683 toneladas, en aumento de una tonelada sobre la semana anterior. Los de Liverpool registran 7.370 toneladas, en disminución de 287.

Los *stocks* mundiales visibles a fines de Junio alcanzan 23.938 toneladas, en disminución de 841 con relación al se-

mestre anterior. Las entregas totales desde principios de 1929 se elevan a 12.243 toneladas, de las cuales 11.402 han sido exportadas.

**Gastos de explotación y entretenimiento de los útiles mecánicos en la cuenca del Ruhr en 1927.**—Basándose en los resultados de la explotación del año 1927, F. Wedding, en el *Glückauf* del 9 de Febrero, indica que el coste anual medio del entretenimiento y el gasto, por tonelada de producción, de los diferentes aparatos mecánicos ha sido el siguiente:

	Coste anual medio.	Gasto medio por tonelada.
Martillo picador.....	287 Mk.	15,7 Pf.
— perforador.....	252 —	7,2 —
Perforadora.....	258 —	0,4 —
Rozadora de columna.....	993 —	0,3 —
— ligera.....	4.426 —	0,7 —
— grande.....	9.262 —	2,8 —
Motor de tolva oscilante.....	2.660 —	14,8 —

El precio de coste de un martillo picador, po. tonelada arrancada, se eleva anualmente a 21 Pf., descomponiéndose esta cifra como sigue:

Aire comprimido... 12 Pf., o sea el 55,5 %.	
Amortización e intereses.....	4 — — 20 —
Tuberías.....	2 — — 9 —
Entretenimiento....	2 — — 8 —
Útiles accesorios...	1 — — 6 —
Engrasado.....	0,3 — — 1,5 —

El gasto del aire comprimido, para el conjunto de las máquinas utilizadas en las minas, representa el 58,30 por 100 de los gastos totales.

**Empleo del procedimiento neumático de relleno Tokret en la mina «Prosper 3».**—Contrariamente al procedimiento neumático utilizado en la mina *Monopol*, y del que dimos cuenta a nuestros lectores en el núm. 3.136 de esta Revista, en el cual la presión es de 0,2 a 0,4 atmósferas y el diámetro de las tuberías de 250 milímetros, el sistema Tokret utiliza presiones de aire de 1 a 1,5 atmósferas y un diámetro de tubos de 150 milímetros.

El dispositivo para la preparación del relleno comprende dos cámaras superpuestas, herméticamente cerradas, con tolva distribuidora y válvula. La cámara superior lleva un agitador mecánico y un dispositivo de carga a mano. La cámara inferior comprende el disco distribuidor que arroja el relleno en la corriente de aire a presión.

Después de describir (Rohde-*Glückauf*, del 27 de Octubre de 1929) las instalaciones de ensayo, el autor estudia el precio de coste de este relleno, terminando con algunas conclusiones de las cuales transcribimos las siguientes: A pesar de utilizar estériles de lavadero, que se prestan mal para este procedimiento, el relleno no ha resultado más costoso que el ordinario. Su gran ventaja es la de ser independiente del arranque, observándose, como consecuencia de la mejor disposición de los frentes, un aumento de rendimiento en el obrero. Cuando se utiliza arena como relleno, el procedimiento neumático es mucho más económico.

**El carbón que aún queda en nuestro globo.**—Con relación a estadísticas publicadas, que comprenden los recursos de China, Chile, Dominios británicos y países centrales europeos y los Estados Unidos, se estima que los recursos, en cuanto a carbón, que ofrece el mundo varían entre 5.835.000.000.000 y 10.800.000.000 de toneladas.

El consumo de carbón en el mundo ha permanecido

prácticamente estacionario desde 1913, alrededor de toneladas anuales 1.250.000.000, resultando de la comparación de ambas cifras que han de transcurrir más de cuatro mil años hasta que quede exhausto el mundo de combustible, a este régimen de gasto.

Es de notar, sin embargo, que este gasto está lejos de ser uniforme, variando de un modo notable desde cincuenta años, en el caso de ciertos países de Europa, y si se considera el caso de los Estados Unidos y China, la variación tiende al infinito.

Con relación al aceite combustible, las cifras son menos exactas, debido al hecho de que por los actuales métodos probablemente se conoce sólo el 20 por 100 del aceite que existe en el mundo. Es de notar, a pesar de ello, que los recursos de combustible líquido que los Estados Unidos tienen, según *The United States Geological Service*, ascienden a 43 millones de barriles, o sea seis billones de litros, cuyas existencias, al compás del gasto actual, sólo podrían durar cuarenta años.

### CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

#### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Agosto, conforme se expresa a continuación:

- 1.º Cotizaciones medias del mes de Julio de 1929. Plomo: Al contado, £ 22.16.2 8/23; a plazos, £ 22.17.0 7/23; pro medio, £ 22.16.10 19/23, ó sea en decimales £ 22,845. Plata: Al contado, peniques 26,23; a plazos, 26,29; promedio, 26,26. Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 33,45.
- 2.º Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos. Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.
- 3.º Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro 2 por 100 de la cotización media.
- 4.º Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra, sobre muelle puerto.

$$Pm = \frac{(22,845 \times 0,985 - 0,50) \times 33,45 \times 1,000}{1,016} - E =$$

724,39 pesetas — E  
o sea, para los puertos de:  
Cartagena o Tarragona o Rentería, Pm = 724,39 — 13,50 = 710,89 pesetas.

Málaga o Sevilla, Pm = 724,39 — 15,00 = 709,39 pesetas.  
5.º Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).

Para las fundiciones de:  
Cartagena o Rentería, 710,89 — 0,00 = 710,89 pesetas.  
Málaga, 709,39 — 0,00 = 709,39 pesetas.  
Bellmunt, 710,89 — 9,75 = 701,14 pesetas.  
Peñarroya, 709,39 — 15,15 = 694,24 pesetas.  
Linares, 709,39 — 31,35 = 678,04 pesetas.

6.º Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. (P = Pf. × 0,955).  
Para las fundiciones de:  
Cartagena o Rentería, 710,89 × 0,955 = 678,90 pesetas.

Málaga, 709,39 × 0,955 = 677,47 pesetas.  
Bellmunt, 701,14 × 0,955 = 669,59 pesetas.  
Peñarroya, 694,24 × 0,955 = 663,00 pesetas.  
Linares, 678,04 × 0,955 = 647,53 pesetas.  
7.º Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales

$$P = \frac{26,26 \times 33,45 \times 1,000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 115,33 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral con ley básica del 65 por 100 de plomo.

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por debajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales. Los gastos por estos conceptos, desde las minas a las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Agosto de 1929.—Consorcio del Plomo en España.—El secretario, *Enrique Lacasa*.

#### Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.

Los precios que para la venta del plomo en barra y elaborado y para la compra de plomo viejo han de regir durante el mes de Agosto son los siguientes:

- 1.º Precios de venta del plomo en barra de primera: Para suministros de 50 toneladas o más, 910 pesetas. Para suministros de 10 toneladas o más, sin llegar a 50, 940 pesetas. Para suministro de una tonelada o más, sin llegar a 10, 970 pesetas. Para suministro inferiores a una tonelada se establecerá un aumento de cinco pesetas por 100 kilos sobre el precio últimamente citado; aumento que quedará a beneficio del vendedor.
- 2.º Precios de venta para suministros de cualquier cantidad de barretas de segunda y tercera: Barretas de segunda, 770 pesetas. Barretas de tercera, 680 pesetas.
- 3.º Precios de venta para suministros de tubos, planchas, perdigones, balas y balines: Los mismos que se fijaron por Real orden de 29 de Junio último, publicada en la *Gaceta de Madrid* del 20 del mismo mes.
- 4.º Precios de venta del plomo viejo, puesto por cuenta del vendedor en los depósitos o fábricas de entidades adheridas al Consorcio, de Barcelona, Bellmunt, Cartagena, Linares, Málaga, Madrid, Peñarroya, Rentería, Sevilla o Valencia.

Clase A, 625 pesetas.  
Clase B, 500 pesetas.  
Clase C, 425 pesetas.

### ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

Basculas pibernat

Parlamento 9 y 11 BARCELONA

**MINAS Y MINERALES.** Procuo compradores inmediatos. Sr. Pozo. Alvarez de Castro, 13, Madrid.

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tanden, de 440 a 600 caballos efectivos, y dinamo Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones.

Dirigirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda Madrid.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Las noticias americanas de esta semana denotan gran firmeza en el mercado del cobre, firmeza que se refleja en el Standard, el cual muestra una vance de 20 s. al contado y de 16 s. 3 d. a tres meses. La posición en América todavía permanece muy influenciada por la propaganda de los consumidores.

En Londres el mercado cierra firme, pero con poco volumen de negocios; se cotiza el *standard*, de £ 73.5 a £ 73.7.6 al contado y de £ 73.18.9 a £ 74 a tres meses. Las clases refinadas apenas varían sus precios, cotizándose el electrolítico, de £ 84 a £ 84.15; el *best selected*, de £ 77 a £ 78.5; las barras para alambre, a £ 84.15, y las chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado esta semana está muy encalmado a consecuencia de la época de vacaciones en que nos encontramos; sin embargo, se muestra firme. El consumo mundial no ha variado y en general se nota más interés por el metal. Los arribos en los almacenes de Liverpool han sido considerables esta semana y los *stocks* del Reino Unido están por encima de 9.000 toneladas.

En Londres cierra de £ 213.5 a £ 213.7.6 al contado y de £ 217.2.6 a £ 217.5 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha estado muy firme y los consumidores han hecho pedidos, especialmente los constructores de cables y acumuladores; Rusia también ha comprado 3.000 toneladas. Los arribos de Julio alcanzan la cifra de 22.000 toneladas. El precio medio en dicho mes fué de £ 22.18.11. Los *stocks* en los almacenes de la Metal Exchange al final de Julio eran 773 toneladas, contra 779 el mes anterior. En América el precio permanece invariable a 6,75 c. para el Trust y segundas manos.

En Londres cierra firme, cotizándose a £ 23.6.3 al contado y a £ 23.5 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 23.0.18 al contado y de £ 23.1.12 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc está muy encalmado habiendo hecho muy poco los consumidores. El precio medio de Julio fué de £ 25.7.6. Los *stocks* en los almacenes de la Metal Exchange a final de Julio han experimentado un notable

incremento al alcanzar la cifra de 2.193 toneladas, contra 910 en igual fecha del mes anterior. En Nueva York los precios permanecen invariables a 7,15 c.

En Londres cierra a £ 25.1.3 al contado y a £ 25.6.3 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 25.2.12 al contado y de £ 25.6.3 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata permanece encalmado. La India ha hecho pequeñas compras, mientras que China ha sido vendedora.

En Londres se cotiza a 24 <sup>5</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 24 <sup>7</sup>/<sub>16</sub> a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 <sup>0</sup>/<sub>100</sub> a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 35. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14.

### Mercado de minerales.

La impresión optimista de nuestra última crónica se ha visto confirmada y continúa aún la demanda de minerales de nuestra región, hallándose comprometida toda la producción del segundo semestre y parte del primer trimestre del año próximo. La reacción experimentada ha sido debida a la mayor actividad de las fábricas siderúrgicas inglesas, donde se han encendido muchos hornos altos durante el año. En Julio de 1928 había 148 hornos altos encendidos y actualmente hay 160, y se espera que en breve se encenderán nuevos hornos para hematitas en la región de Middlesbrough. En las minas de hierro de Cleveland se han reanudado los trabajos, pero se observa una gran escasez de personal obrero apto para esa clase de explotación.

A pesar de la mayor exportación de mineral durante los meses de Mayo y Junio por el puerto de Bilbao, el total del mineral exportado durante el primer semestre de este año ha sido 874.660 toneladas, contra 924.609 toneladas en el primer semestre del año pasado, lo cual representa una disminución de 50.000 toneladas con relación al año anterior.

La producción de mineral durante el primer trimestre del año actual ha sido de 573.958 toneladas.

El mineral rubio se cotiza en Middlesbrough a 24 chelines con un flete aproximado de 7/9 a 8 chelines.

La exportación de mineral por el puerto de Melilla durante el primer semestre ha sido de 487.415 toneladas enviado por las Sociedades Minas del Riff y Setolazar.

X. X.

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De 41 a 48
Pletinas y lantás, id., id.....	De 41 a 48
Flejas, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 48 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 48 a 52
Idem para herraje.....	De 58 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 56
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros, idem id., de 160 a 240 id.....	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 X 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio...	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al, O<sub>2</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 40 s. a 41 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—48 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10,0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

Alambre, 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra.

Tubos, 1 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> a 1.1 chelín por libra.

### Ultimos precios de Londres.

Telegrama (2 de Agosto), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 78. 5.0
— Electrolítico.....	84. 5.0
— Best selected.....	77. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	218.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....	218.15.0
— — — — — barras.....	215.15.0
Plomo español.....	28. 5.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 24 <sup>12</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£ 28. 0.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Fraseo de 75 libras).....	22. 5.0



**Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

Dentro de la actividad de costumbre se nota una ligera paralización en los pedidos de combustible. Contribuyen a ella, por una parte, la circunstancia de ser estos meses los de mínimo consumo doméstico; por otra, que entre productores y almacenistas se están discutiendo y ultimando las prórogas de los contratos vencidos o a punto de vencer, lo cual detiene los pedidos en tanto se alcanza la conformidad. Las estadísticas de embarques en el conjunto de los tres puertos asturianos en el primer semestre, acusan un máximo en Abril decreciendo a partir de entonces. El resumen semestral es el siguiente, en toneladas:

MESES	Buques.
Enero.....	285.444
Febrero.....	244.053
Marzo.....	311.073
Abril.....	335.788
Mayo.....	304.271
Junio.....	293.819

Los embarques continúan normalmente. En Gijón van disminuyendo a partir de Marzo, más acentuadamente en Julio, en que bajaron con relación a Junio en algo más de 10.000 toneladas y 22.000 con Marzo.

Por los puertos de Gijón y San Esteban se exportaron en los siete meses de los años que se citan las cantidades siguientes en toneladas:

AÑOS	PUERTOS	
	Gijón.	San Esteban.
1924.....	794.867	337.387
1925.....	727.169	383.391
1926.....	830.188	370.342
1927.....	765.245	398.121
1928.....	872.806	346.642
1929.....	1.086.381	552.804

El tonelaje al turno es, aproximadamente, como el de la pasada quincena. La distribución de buques es como sigue:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	10	28.900
Menores de 1.000 toneladas....	17	6.650
Veleros.....	15	1.795
<b>Sumas.....</b>	<b>42</b>	<b>37.345</b>

Siguen muy escasos los granos.

Para suministro de buques pesqueros se cotiza el cribado en Gijón, a bordo de buque, a 65 pesetas tonelada, valor a fin de mes, o 63 pago en el acto. En San Juan de Nieva a 55 pesetas, pago fin de mes.

La cotización general es como sigue:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
<b>PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)</b>		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

**PARA INDUSTRIAS LIBRES:**

Oribados.....	50 a 52	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (L. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	44,00 60,00

No hubo variación de fletes, siendo escasas las operaciones. Sobre la cotización general suele haber alguna alteración por causas de importancia de tonelaje o prontitud del turno. Los turnos de hoy son, aproximadamente, de 8 a 10 días. El cuadro siguiente indica los fletes contratados en toneladas:

Gijón-Santander.....	9	pesetas.
Gijón Bilbao.....	9,50 a 10	—
Gijón-San Sebastián.....	11 a 11,50	—
Gijón-Pasajes.....	12	—
Gijón-Ferrol.....	9	—
Gijón Coruña.....	9 a 9,50	—
Gijón-Vigo.....	11,50 a 12	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	14,75	—
Gijón-Sevilla.....	15 a 15,25	—
Gijón-Valencia.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	17	—

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57
Menudo.....	48
Menudillo.....	40

**Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheines tonelada, f. a. b.**

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	280,00
Noviembre.—Diciembre.....	265,00
Escorias Thomas 18/20.....	130,00
Idem 14/16.....	100,00
Idem 10/12.....	80,00
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... 750,00	
Idem de sosa, 15/16.....	340,00
Sulfato de amoniaco, 20/21.....	350,00
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes. . 1.100,00	
Idem id. id. menudos.....	1.080,00
Idem de hierro, id.....	120,00
Superfosfatos 18/20.....	115,00
Idem 13/15.....	95,00

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70488.

**REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA**

**SUMARIO**

**Sección científico-industrial:** Preparación mecánica en seco de los carbones.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: El rendimiento de la caldera de carbón pulverizado de Calumet en Chicago.—El IX Congreso de Química Industrial (Barcelona 13-19 de Octubre de 1929).—La anquilostomiasis en las minas.—Explotación de los yacimientos petrolíferos por medio del aire comprimido.—Sondeo de Villanueva de las Minas.—Los talleres de concentración de minerales por el procedimiento de flotación.—Los estudios preliminares para el Canal de Nicaragua.—Personal.—Bibliografía.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES**

Continuación.)

**VIII**

**c) SECADO DE LOS POLVOS Y SCHLAMMS.**

Muchas de las disposiciones que acabamos de enumerar son aplicables al secado de esta categoría, cuando ha sido tratada en rheolavadores especiales o procede de spitzkasten. No sucede lo mismo cuando la depuración se ha logrado mediante los procedimientos de flotación, en cuyo caso y para resolver el verdadero problema de su secado hay necesidad de recurrir al empleo de uno de los métodos siguientes:

- 1.º Mezclar los finos flotados en las debidas proporciones a los menudos lavados;
- 2.º Efectuar su secado mediante aparatos mecánicos apropiados;
- 3.º Mediante secadores térmicos; y
- 4.º Determinando su coagulación en caliente o en frío, mediante el uso de reactivos adecuados.

Aunque nos apartemos algo del objeto de nuestro estudio, vamos a hacer una ligera descripción de los diversos procedimientos enumerados con el fin de que pueda apreciarse la importancia de su supresión.

**1.º MEZCLA DE LOS POLVOS Y SCHLAMMS FLOTADOS A LOS MENUDOS LAVADOS.—**Establece Sauvet (1) que de una manera general no es recomendable incorporar una gran proporción de schlamms flotados a los menudos 2-10 lavados.

Se ha reconocido, en efecto, que el vaciado de las torres agotadoras del menudo 0-10 así reconstituido sería muy difícil, perdiéndose además mucho carbón en el agua que desborda las torres. Por otra parte, durante el llenado de la tolva, se formarán espumas en cantidades tanto más importantes cuanto menor sea la proporción de agua de arrastre de la clase 2-10 lavada con relación al volumen de finos procedentes de los aparatos de flotación, dando lugar al desbordamiento

(1) *Revue de l'Industrie Minière*, 15 de Agosto de 1928.

de la torre, a pesar de los rompeespumas a que aludimos en el artículo anterior.

Conviene, pues, que la relación volumétrica carbón 1 — 10 carbón flotado

sea, por lo menos, igual a 6. Y si dicha proporción de mezcla es usada, la duración del secado del producto 0 — 10 obtenido es relativamente corta. En veinticuatro a treinta y seis horas, la proporción de humedad accidental queda reducida a 10 por 100 y el vaciado de las torres es completamente normal.

Pudiera suceder que la proporción de carbón flotado fuese tan grande, que el valor de la relación anterior llegase a ser inferior a 3. En este caso se procedería de la forma siguiente: se repartirían los schlamms flotados de un modo uniforme sobre los 1—10 lavados y el conjunto quedaría sobre una tela metálica con perforaciones de 3/16 de milímetro, montada sobre un bastidor que recibiría unas docenas sacudidas por minuto. Así se logrará una mezcla homogénea de la espuma y los finos lavados, y la clase 0 — 10 reconstituida no contendrá más que 14 a 15 por 100 de humedad después de una permanencia de veinticuatro horas en las torres secadoras, cuyo vaciado no ofrecerá dificultades

Creemos, sin embargo, que no es esta la mejor solución, y que se logran mejores resultados añadiendo a los finos, previamente secados, los schlamms también deshidratados por uno de los medios que vamos a estudiar a continuación.

**2.º SECADO DE LOS SCHLAMMS FLOTADOS MEDIANTE APARATOS MECANICOS APROPIADOS.—**Estos aparatos pueden dividirse en dos grupos, unos que trabajan efectuando un cierto vacío, y otros en que el secado se efectúa por presión (secadores centrífugos y filtros-prensas).

La fuerza necesaria para el secado aumenta en el orden en que han sido agrupados estos aparatos: en un filtro Oliver la succión no puede ser superior a una atmósfera, y, en cambio, en los secadores centrífugos la fuerza empleada puede ser equivalente a varios centenares de atmósferas. Parece natural que cuanto mayor sea la fuerza requerida, más completo será el secado del carbón; sin embargo, debe tenerse en cuenta que, a veces, una gran parte de dicha fuerza se emplea en vencer dificultades mecánicas del aparato a que se aplican y no en el secado propiamente dicho.

A veces, y entre los aparatos de flotación y los deshidratadores que vamos a describir a continuación, se intercalan los llamados espesadores, con el fin de reducir previamente la proporción de agua del género a tratar en los filtros y secadores térmicos. A dicha categoría de aparatos pertenece el espesador Dorr, que reduce a 40 por 100 el contenido de agua de las espumas de flotación.

**FILTROS DE VACÍO.—**Entre los varios tipos existentes describiremos el filtro Oliver, que consiste en un tambor de 2,50 metros de largo e igual diámetro, siendo, pues, de unos 18 metros cuadrados su superficie filtrante. Esta superficie está constituida por un tamiz de latón del número 36.

Un aparato de este género puede tratar, por hora, de 26 a 28 toneladas de lamas flotadas con 50 por 100 de agua, cuya proporción puede ser rebajada a 17 por 100, con un gasto de 40 caballos por hora para el equipo completo.

Su operación es sumamente costosa, pues, a más de que el aparato es muy caro, sus gastos de funcionamiento son sumamente elevados, por lo que va cayendo en desuso.

Hoy está más extendido el filtro Dorcco, que es también del tipo de tambor, pero cuya tela filtrante está dispuesta sobre la superficie interior y dividida en secciones intercambiables que facilitan su sustitución parcial. Efectúa el secado rebajando la humedad de 40 a 10 por 100, con un consumo de fuerza de 10 caballos.

SECADORES CENTRÍFUGOS.—Su empleo se ha generalizado bastante, ya que tratan grandes cantidades de género con un consumo de fuerza no muy excesivo, ocupan poco sitio, y permiten obtener el carbón con menos de 10 por 100 de humedad.

Tienen, en cambio, en su contra sus frecuentes averías y costosa conservación por la renovación de sus cribas.

Describiremos como tipo el secador Carpenter, que consta de dos partes troncocónicas reunidas por un cilindro vertical.

El carbón húmedo es alimentado de una manera continua en una tolva fija, cuyo eje coincide con el vertical de la máquina, cayendo el género sobre un disco fijado sobre el árbol del secador y girando, por tanto, con él.

Bajo la acción de la fuerza centrífuga, el carbón existente sobre el disco es proyectado contra la pared del secador, y, como ésta es perforada, el agua la atraviesa siendo recogida en la envolvente.

El carbón parcialmente deshidratado cae sobre una rejilla en la que se pulveriza y de la que es proyectado nuevamente sobre la pared perdiendo una nueva cantidad de agua. Después de recorrer varias rejillas cae por fin el carbón a una tolva situada debajo del aparato.

Como datos del mismo, diremos que puede tratar unas 40 toneladas de carbón, apreciado en seco, por hora, con un consumo de 40 a 65 caballos, y rebajando la humedad de 20 a 8 por 100.

Un inconveniente que presentan los secadores centrífugos es el fraccionamiento en el género que producen, inconveniente que puede convertirse en ventaja si el carbón en ellos deshidratado ha de quemarse después al estado de polvo.

FILTROS-PRESAS.—Schaefer describe una batería de estos filtros usados en Zwickau, Sajonia, y compuesta de 42 cámaras, cada una de las cuales tiene una superficie filtrante de 9 decímetros cuadrados. Seis prensas permiten hacer 75 operaciones en veinticuatro horas, y tratar unas 300 toneladas de lamas, es decir, 50 toneladas por prensa y por veinticuatro horas. El contenido de humedad accidental del carbón es reducido de 50 a 20 por 100, siendo el gasto de fuerza de

7,5 caballos para el tratamiento de 10 toneladas-hora de schlamms con 50 por 100 de agua.

3.º SECADORES TÉRMICOS.—Son, como hace notar Mott y Chapman, los verdaderos secadores, ya que son los únicos aparatos de todos los descritos que pueden secar completamente el carbón. Producen schlamms con sólo 2 a 3 por 100 de humedad por lo que su empleo está muy extendido en las instalaciones de carbón pulverizado, en las que su uso está más indicado que en los lavaderos de carbón.

Generalmente son del tipo cilíndrico, e independiente del consumo de combustible requieren de 25 a 30 caballos de fuerza. Desde el punto de vista económico son, pues, menos convenientes que los anteriores.

4.º COAGULACIÓN EN CALIENTE O EN FRÍO DE LOS CARBONES FLOTADOS.—Este método de secado está basado en principios completamente diferentes de los anteriores, habiendo sido descrito por Wood (1).

Consiste en emplear determinados reactivos que al mojar al carbón más que el agua, desalojan las películas de ésta de la superficie de las partículas de carbón, y quedando entonces el agua retenida mecánicamente, entre dichas partículas, puede ser expulsada por presión o succión.

RESUMEN.—Creemos que el esbozo que acabamos de hacer de los métodos de secado de los schlamms basta para que apreciemos la economía que se logrará mediante el empleo de los métodos de preparación en seco.

c) REDUCCIÓN DE LOS GASTOS DE TRANSPORTE.

Indicábamos en el capítulo primero que una de las ventajas de la preparación mecánica de los carbones era la reducción de los gastos de transporte, y para hacer patente su importancia decimos en el capítulo segundo de nuestra preparación mecánica:

«En efecto, teniendo en cuenta que la producción de carbón en nuestro país fué de 6.700.000 toneladas en 1926, y calculando un término medio de 12 por 100 de cenizas, cifra ciertamente no muy elevada e inferior seguramente a la real, se han transportado y entregado a las fábricas 804.000 toneladas de estériles, cuyo transporte supone un gasto inútil seguramente no inferior a 15 millones de pesetas.»

Pues bien, si al 12 por 100 de cenizas se suma 10 por 100 de humedad accidental, el material inútil transportado será de 1.474.000 toneladas con un gasto total de 27.500.000 pesetas en pura pérdida. La magnitud de dicha cifra creemos evita todo comentario.

Si además se tiene en cuenta que la manipulación de los carbones secos es más fácil, se comprenderá el favor que va obteniendo este sistema de preparación, que hace igualmente posible el transporte neumático del carbón.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

(Continúa)

Sagunto, Mayo de 1928.

(1) Proc. Cleveland Inst. Eng., 1923, pag. 13.

Sociedades.

ELÉCTRICA IRURAK-BAT, SOCIEDAD ANÓNIMA

Esta Sociedad celebró Junta general en Bilbao el 13 de Marzo, aprobándose en ella la siguiente memoria:

OBRAS REALIZADAS

Con la construcción de las casetas transformadoras de Gorliz, Urduliz y Plencia, damos por terminada la sustitución de las antiguas casetas de madera por las nuevas de mampostería, de las cuales se han construido y reformado unas 35, en los últimos cinco ejercicios.

Se han instalado y puesto en servicio el nuevo transformador de 1.000 kv.-a., 30.000/5.500 voltios, cuya adquisición os anunciábamos en la memoria del ejercicio anterior, habiendo efectuado con este motivo una pequeña ampliación en la subcentral transformadora de Zugastieta.

Se ha procedido igualmente a la instalación de un alternador trifásico del 33 kv.-a., 5.000 voltios en la central de Baquio, proponiéndonos asimismo sustituir la turbina allí instalada por otra de mayor capacidad.

Tales son, entre otras, aparte de las normales de explotación, las obras realizadas en el ejercicio de 1928.

GASTOS DE ESTABLECIMIENTO

Continuamos con la orientación iniciada en años anteriores, en relación con el saneamiento de nuestro activo, y a esta finalidad responde la cifra que proponemos destinar a fondo de amortización en el presente ejercicio.

El movimiento de esta cuenta en 1928 ha sido el siguiente:

	Pesetas.
Saldo dador en 31 de Diciembre de 1927 ..	1.750.996,77
Disminución por reformas de instalaciones y amortización acordada por el Consejo....	115.722,52
	1.635.274,25
Aumentos por obras nuevas y ampliación de las existentes, según detalle en el libro Diario y Auxiliar de establecimiento. ....	130.944,17
Saldo deudor en 31 de Diciembre de 1928...	1.766.218,42

BENEFICIOS Y SU DISTRIBUCIÓN

Importan los productos de la explotación...	709.040,85
Id gastos de explotación.....	457.955,39
Beneficio líquido.....	251.085,46

del cual deducimos:

Para retribución del Consejo	12.554,27
Para fondo de amortización.	125.108,54
	137.662,81

Diferencia..... 113.422,65

Remanente del último ejercicio, con deducción de pagos hechos pertenecientes a ejercicios cerrados.....	7.369,90
---	----------

Suma total ..... 120.792,55

de cuya suma, y conforme a lo que dispone el artículo 36 de nuestros estatutos, os proponemos la distribución siguiente:

A dividendo repartido a cuenta	
2 ½ por 100.....	32.087,50
Id. a repartir 2 ½ por 100.....	32.087,50
	64.175,00
A impuestos.....	10.000,00
A fondo de seguros.....	20.000,00
A la caja de previsión.....	10.000,00
A remanente para el próximo ejercicio.....	16.617,55

Suma igual..... 120.792,55

Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Disponibles:	
Caja y bancos.....	53.931,66
Abonados.....	96.468,55
Deudores diversos.....	1.146,30
	151.546,51
Realizable:	
Almacén.....	47.224,06
Valores en cartera.....	8.440,00
Valores en depósito.....	1.960,00
Contadores eléctricos.....	13.289,41
	70.913,47
Inmovilizado:	
Establecimiento.....	1.766.218,42
Dividendos activos:	
Repartido a cuenta del ejercicio.....	25.267,50
	2.013.945,90
Cuentas de orden:	
Depósitos necesarios.....	90.000,00
TOTAL.....	2.103.945,90

PASIVO

No exigible:	
Capital.....	1.283.500,00
Fondo de amortización....	195.543,07
	1.479.043,07
Exigible a plazo:	
Obligaciones 1.ª emisión..	134.500,00
Obligaciones serie B.....	66.500,00
	201.000,00
Exigible:	
Acreedores por cupones... 7.902,33	
Id. por obligaciones amortizadas.....	13.500,00
Id. varios.....	52.193,36
Impuestos.....	1.851,78
	75.447,47
Beneficios y pérdidas:	
Remanente anterior.....	7.369,90
Beneficios de 1928.....	251.085,46
	258.455,36
	2.013.945,90
Cuentas de orden:	
Acreedores por depósitos.....	90.000,00
TOTAL.....	2.103.945,90

COMPAÑÍA MINERA DE SIERRA MENERA

Memoria aprobada en la Junta general que esta Sociedad celebró el día 1.º de Marzo.

FERROCARRIL

Se transportaron durante el año 564.083 toneladas de mineral, o sea 166.831 menos que en el anterior.

Como consecuencia de la reducción en el tráfico, el costo ha sufrido un aumento de 0,60 pesetas en tonelada sobre el del ejercicio precedente.

En el inventario figura esta cuenta con 28.589.661,91 pesetas, cifra menor en 51.423,20 que la de 1927, cuya disminución se descompone en un abono de 52.000 pesetas con que queda reducida este año el valor de esta cuenta, consecuencia de la reducción del Pasivo por amortización de obligaciones del año actual, y un cargo de 576,80 pesetas motivado por el costo de pequeñas parcelas de terrenos necesarias para varias servidumbres del ferrocarril.

PUERTO

Se embarcaron durante el ejercicio 329.477 toneladas de mineral, o sea 147.175 menos que en el precedente.

El movimiento habido en nuestro puerto durante el año 1928, con respecto a carbón y materiales diversos entrados y de productos siderúrgicos embarcados, se diferenció muy poco del realizado en el año anterior, pues se cifró en 334 909 toneladas de los primeros y 72,985 de los segundos.

A pesar de que este año el embarque fué más reducido, hemos conseguido una economía en el costo del embarque de mineral de 0,04 pesetas, con relación al de 1927.

MINAS

Se extrajeron de las minas en el ejercicio que nos ocupa 564.069 toneladas, o sea 166.845 menos que lo arrancado en el año último.

Si a esta circunstancia unimos el hecho de haber desmontado un mayor volumen de estéril que el año precedente, se explica que el costo de extracción por tonelada de mineral haya sufrido un aumento de 1,57 pesetas, en relación con el del ejercicio anterior.

El deescambrado realizado fué de 700.479 metros cúbicos, o sea 44.545 más que en 1927, y de aquella cifra corresponden 384.027 al trabajo efectuado por las excavadoras mecánicas, por cuyo procedimiento hemos conseguido una economía de 0,92 pesetas en metro cúbico, comparándolo con el costo del estéril extraído a brazo.

Debido a falta de personal obrero en varias ocasiones, hemos tenido necesidad de disponer, para el arranque de mineral, del que venía ocupándose en la perforación del túnel de Montiel, a que nos hemos referido en anteriores memorias, y debido a esto, principalmente, no hemos podido dar un mayor avance a la perforación del mismo, como hubiera sido nuestro deseo. En total, se han hecho hasta fin del ejercicio 605,70 metros de túnel y 69 de trinchera de acceso al mismo.

En el plano inclinado interior de Castilla, que ha de enlazar con dicho túnel, se ha avanzado, por la misma causa antes mencionada, solamente 17 metros.

El estado en que se encuentran estos trabajos es el siguiente: La longitud a perforar aún para lograr la comunicación de ambas zonas (Castilla y Aragón) es de 220 metros aproximadamente, distribuidos en 70 metros de túnel, 19 en la curva de enlace, 45 en la estación al pie del plano, 11 de acuerdo de rasantes y 75 en el plano inclinado.

EXPLOTACIÓN

Se extrajeron 564.069 toneladas métricas de mineral, se transportaron 563.083 y se facturaron 532.588, equivalentes éstas a 524.717 toneladas inglesas.

Consecuencia, principalmente, de las razones apuntadas, es que el costo medio del mineral puesto a bordo en Sagunto se haya elevado en el ejercicio 1,30 pesetas sobre el del año anterior.

BRIQUETE Y NODULIZACIÓN

La producción de briquetas en 1928 fué de 107.992 toneladas, o sea 5.988 menos que en el año precedente.

La planta de nódulos permaneció inactiva durante el primer semestre del ejercicio que reseñamos, poniéndola nuevamente en marcha el mes de Julio, continuando su labor hasta el mes de Noviembre, en que la volvimos a parar para no acumular demasiadas existencias en depósito. Durante esta corta campaña produjo el horno 25.004 toneladas, o sea 14.918 más que en 1927.

La producción de ambas plantas en el ejercicio fué consumida en su totalidad por la Compañía Siderúrgica del Mediterráneo.

TREN DE LIMPIA Y SERVICIO DEL PUERTO

Durante el año último se extrajeron 184.156 metros cúbicos de fango y arena, consiguiendo con ello mantener nuestro puerto en buenas condiciones para el tráfico que en él tiene lugar.

La escollera del rompeolas se prolongó solamente cinco metros.

En el inventario figura esta cuenta con 200.476,22 pesetas, o sea con 56.500 menos que en el anterior ejercicio, por haber destinado esta suma a amortización parcial del material flotante al servicio del puerto, como consecuencia de la reducción del Pasivo a que nos hemos referido al tratar del Ferrocarril.

COSTO DE NUESTRA INSTALACIÓN

En fin del ejercicio lo constituyen las siguientes cuentas:

	Pesetas.
Minas.....	12.577.278,62
Ferrocarril.....	28.589.661,91
Puerto.....	3.829.063,37
Instalaciones de preparación mecánica.....	3.541.710,95
Tren de limpia y servicio del puerto.....	200.476,22
Edificios.....	930.919,54
Depósitos de mineral.....	183.185,65
Central eléctrica.....	443.936,81
Teléfonos.....	13.990,00
Mobiliario de oficina.....	2.199,75
<b>TOTAL.....</b>	<b>60.312.422,82</b>

Al comparar esta cifra con la del ejercicio precedente, se observará que ésta es 38.384,86 pesetas inferior a aquella, y ello es consecuencia del movimiento de las siguientes cuentas: La de ferrocarril y la de tren de limpia y servicio del puerto han quedado disminuidas en 51.423,20 y 55.500 pesetas, respectivamente, según se ha explicado ya en sus capítulos correspondientes. La de minas viene con un aumento de 48.458,05 pesetas, que es la diferencia entre asientos de cargo por 165.458,05 pesetas y un asiento de abono de 117.000, cifra esta con que se amortiza la cuenta, como consecuencia de la reducción del Pasivo a que antes nos hemos referido, por amortización de obligaciones.

Los asientos de cargo se desglosan en 57.936,32 pesetas, invertidas en la perforación del túnel entre Castilla y Aragón; 7.490,69 en trabajos para el plano inclinado de Castilla; 47.608,37 de jornales y materiales empleados durante el ejercicio en la construcción de 50 vagones basculadores sencillos; 1.913,52 en tubería, utilizada en el grupo motor-bomba para elevación de agua con destino al servicio de las excavadoras, y 50.509,15 pesetas en el costo y gastos de dos locomotoras con motor de benzol, de iguales características a las de las que se hallan ya trabajando en las minas con excelente resultado.

La cuenta de edificios (talleres) ha aumentado en pesetas 10.220,14, importe de una máquina limadora, una sierra mecánica, una taladradora sensitiva y dos aparejos diferenciales, con que hemos dotado los de Ojos Negros, para atender con rapidez a las reparaciones urgentes de material de las minas. Y, por último, la cuenta de instalaciones de preparación mecánica, aparece con un aumento de 9.860,15 pesetas, costo y gastos de un ventilador «Sulzer» con su motor eléctrico y accesorios, instalados en los hornos de briquetas para mejorar su rendimiento.

CÁNONES DE ARRIENDO

La cuenta de cánones de arriendo (reintegrables) figura en el balance de este ejercicio con 4.712,55 pesetas menos que en el año anterior, cuya suma es el canon correspondiente al exceso de mineral explotado sobre el mínimo que estamos obligados a extraer de las minas arrendadas,

BALANCE

Las utilidades líquidas disponibles ascienden a pesetas 834.091,24 a cuyo cargo proponemos se reparta a las acciones de la serie A un dividendo de 6 por 100, equivalente a 795.000, y que el resto, o sea 39.091,24 pesetas, pase a primera partida de la cuenta de pérdidas y ganancias.

Nuestros beneficios han sido muy cercenados por la poca exportación que nos ha sido posible hacer a consecuencia de la profunda crisis que desde hace tiempo viene aquejando al mercado de minerales, agravada en los últimos meses por la huelga metalúrgica alemana, que nos obligó a suspender los embarques destinados a aquéllas fábricas.

1929

Hemos dispuesto ya de 500.000 toneladas para entrega el año corriente, y como el mercado de minerales presenta, al fin, signos de mejora, abrigamos la confianza de colocar todavía cantidades de alguna importancia, para poder realizar una explotación más en consonancia con la riqueza de nuestras minas y los poderosos medios de que disponemos para las operaciones de arranque, transporte y embarque. Y es ocioso decir que, aumento de explotación, supone rebaja en el costo del producto.

Balance en 31 de Diciembre de 1928.

	Pesetas.
<b>ACTIVO</b>	
Minas de Sierra Menera.....	12.577.278,62
Ferrocarril.....	28.589.661,91
Puerto.....	3.829.063,37
Tren de limpia y servicio del puerto.....	200.476,22
Edificios.....	930.919,54
Depósitos de mineral.....	183.185,65
Teléfonos.....	13.990,00
Central Eléctrica en Sagunto.....	443.936,81
Instalaciones de preparación mecánica.....	1.541.710,95
Caballerías.....	14.700,00
Mobiliario de oficinas.....	2.199,75
Cánones de arriendo (reintegrables).....	3.140.612,47
Minerales: Valor de las existencias.....	301.222,93
Cargamentos por cobrar.....	407.450,77
Sacursal del Banco de España en Teruel....	1.000,00
Valores en cartera: Valor de 500 acciones de 10 pesetas cada una de la Cooperativa de Consumos de Ojos Negros.....	5.000,00
Caja.....	2.582,82
Almacén: Valor de las existencias de materiales y combustibles.....	952.460,29
Cuentas corrientes deudoras.....	2.403.635,34
Administración de Sagunto.....	24.375,99
<b>IMPORTE A QUE ASCIENDE EL ACTIVO.</b>	<b>57.565.463,43</b>

	Pesetas.
<b>PASIVO</b>	
Capital: Emisión de 132.500 acciones números 1/132.500, serie A de 100 pesetas nominales cada una.....	13.250.000,00
Emisión de 132.500 acciones números 1/132.500, serie B, de 100 pesetas nominales cada una.....	13.250.000,00
	<b>26.500.000,00</b>
Obligaciones:	
Emisión de 50.000 obligaciones núms. 1/50.000, de 500 pesetas nominales cada una (1.ª hipoteca) 1927.....	25.000.000,00
Menos: Importe de 449 obligaciones amortizadas el año actual.....	224.500,00
	<b>24.775.500,00</b>

	Pesetas.
Obligacionistas acreedores:	
Por obligaciones amortizadas.....	224.500,00
Por intereses.....	739.653,05
	<b>964.153,05</b>
Préstamos con garantía especial para la instalación del briqueteo en Sagunto.....	1.035.000,00
Efectos a pagar.....	1.500.000,00
Compañía de Crédito Especial.....	570.661,50
Dividendos activos: Cupones pendientes de pago.....	4.665,00
Cuentas corrientes acreedoras.....	1.381.392,64
Pérdidas y ganancias.....	834.091,24
<b>IMPORTE A QUE ASCIENDE AL PASIVO.</b>	<b>57.565.463,43</b>

Sección oficial.

DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

SONDEO EN SAN MAMÉS DE ABAR (BURGOS)

En virtud de lo que dispone el Real decreto núm. 1.697 de 16 del corriente, en la *Gaceta* del 8 de Agosto se inserta el pliego de condiciones aprobado por Real orden para contratar mediante concurso público la ejecución de un sondeo de investigación de aguas subterráneas salinas, quizá con algún contenido de hidrocarburos, en San Mamés de Abar (Burgos), cuyo punto de emplazamiento es el que figura en el plano de replanteo que obra en el Instituto Geológico y Minero de España, y podrá ser consultado hasta las doce del día 16 del próximo mes de Septiembre.

Pueden concurrir libremente a este concurso particulares o entidades nacionales o extranjeras, debiendo acompañar a la proposición, quien alegue alguna representación, la prueba documental necesaria de dicha condición jurídica.

A las doce del día 17 de Septiembre próximo y en el despacho del ilustrísimo señor director general de Minas y Combustibles, se procederá en público a la apertura y lectura en alta voz de los pliegos presentados y de los documentos que a ellos acompañen, ante una Junta presidida por dicho señor director general o persona en quien delegue, de la que formarán parte el director del Instituto Geológico y Minero de España, el jefe del Negociado de Investigaciones mineras anejo a dicho Instituto, el delegado en este Ministerio del Tribunal Supremo de la Hacienda pública y un señor abogado del Estado adscrito a la Asesoría jurídica, asistiendo un notario, que designará el Ilustre Colegio de esta Corte, para dar fe del acto.

PERSONAL

Hallándose vacante el cargo de delineante de Minas en el Distrito minero de Baleares,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer, en cumplimiento de lo preceptuado en el apartado tercero de la Real orden núm. 199, fecha 9 de Septiembre de 1927, se anuncie dicho cargo por segunda vez, que ha de cubrirse entre delineantes de Minas en servicio activo en el Cuerpo, a fin de que los que aspiren al mismo puedan solicitarlo, mediante papeleta ajustada al modelo inserto en la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta* del 13), dentro del plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que correspondía el vencimiento.

Madrid, 20 de Julio de 1929.—El director general, S. Fuentes Fila. (*Gaceta* del 9 de Agosto.)

Hallándose vacante el cargo de celador de Policía minera en el Distrito minero de Barcelona,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer, en cumplimiento de lo preceptuado en el apartado tercero de la Real orden núm. 199, fecha 9 de Septiembre de 1927, se anuncie dicho cargo, que ha de cubrirse entre celadores de Policía minera en servicio activo en el Cuerpo, a fin de que los que aspiren al mismo puedan solicitarlo, mediante papeleta ajustada al modelo inserto en la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927 (*Gaceta del 13*), dentro del plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 30 de Julio de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta del 9 de Agosto*.)

Vacante una plaza de ingeniero subalterno en el Distrito minero de Huelva,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos del Cuerpo de Minas, en servicio activo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Madrid, 9 de Agosto de 1929.—P. D., el director general J. R. Valiente. (*Gaceta del 12 de Agosto*.)

Vacante en la Escuela de Capataces facultativos de Minas, de Bilbao, una plaza de ingeniero, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta del día 25 de Julio último*,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie, por segunda vez, su provisión entre ingenieros en servicio activo en el Cuerpo, de conformidad con lo dispuesto en el art. 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán, mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 9 de Agosto de 1929.—P. D., el director general, J. R. Valiente. (*Gaceta del 12 de Agosto*.)

## Variedades.

**El rendimiento de la caldera de carbón pulverizado de Calumet en Chicago.**—El *Engineering* del 15 de Febrero publica un extracto de los resultados del ensayo a que esta caldera ha sido sometida.

Estos ensayos han durado de nueve a veinte horas y se han usado tres calidades de carbón. En marcha regular, la producción de 90.000 kilogramos de vapor por hora es difícil de sobrepasar, por el entorpecimiento rápido del haz tubular.

El rendimiento térmico obtenido con el combustible corriente, ha llegado al máximo práctico de 82,9 por 100 con una vaporización de 63.000 kilogramos, y 86,2 por 100 con un combustible de mejor calidad y una vaporización de 69.600 kilogramos; ésta puede llegar a 131.500 kilogramos con un rendimiento de 81,75 por 100. La producción de vapor ha oscilado entre 7,72 y 9,27 kilogramos de vapor por kilogramo de carbón.

**El IX Congreso de Química Industrial (Barcelona 13 19 de Octubre de 1929).**—Programa que se desarrollará en el IX Congreso de Química Industrial, que, como ya se sabe, es organizado por la *Société de Chimie Industrielle*, en colaboración en todo lo que se refiere a España, con la Cámara Nacional de Industrias Químicas.

**Domingo, 13 de Octubre.**—Por la noche tendrá lugar la recepción de los congresistas y de sus familias, probablemente dentro del recinto de la Exposición Internacional de Barcelona (Pueblo Español), terminando con una velada artística ofrecida a los delegados extranjeros.

**Lunes, 14 de Octubre.**—A las once de la mañana: Fotografía general de los congresistas, en la Escuela de Ingenieros Industriales.

A las once y media: Sesión de apertura del Congreso, con una conferencia a cargo de D. Enrique Moles, presidente de la Sociedad de Física y Química. La conferencia tendrá lugar en la misma Escuela de Ingenieros.

A la salida de la conferencia, tendrá lugar la primera reunión de presidentes y secretarios de las distintas Secciones.

Por la tarde. A las cuatro y media: Reunión de las Secciones del Congreso. (Escuela de Ingenieros.)

A las siete: Recepción de los congresistas y de sus familias en el Ayuntamiento de Barcelona.

**Martes, 15 de Octubre.**—Por la mañana. A las diez: Celebración de la jornada dedicada a las industrias minerales, con la reunión en las Secciones 6, 7 y 8. (Escuela de Ingenieros.)

Por la tarde. A las cuatro: Continuación de la jornada de industrias minerales, que finalizará con una conferencia a cargo de una personalidad extranjera.

Por la noche. A las nueve: Banquete ofrecido por la Exposición de Barcelona.

**Miércoles, 16 de Octubre.**—Por la mañana. A las diez: Celebración de la jornada dedicada a los combustibles, con la reunión de las Secciones 3, 4 y 5. (Escuela de Ingenieros.)

Por la tarde. A las cuatro: Continuación de la jornada de los combustibles, que terminará con la conferencia «Hacia la solución de los petróleos nacionales», a cargo del presidente de la Comisión permanente de Ensayo de Materiales, D. César Serrano.

**Jueves, 17 de Octubre.**—Por la mañana. A las diez: Reunión de las Secciones del Congreso (Escuela de Ingenieros) y reunión de los presidentes y secretarios de las Secciones.

Por la tarde. A las cuatro: Fotografía de los delegados extranjeros, en el Palacio Nacional de la Exposición, y a continuación se celebrará la sesión de clausura del Congreso, con una conferencia a cargo de D. Antonio de Gregorio de Rocasolano, profesor de Química en la Facultad de Ciencias de Zaragoza, que versará sobre el tema: «La química física y la biofísica aplicadas al estudio de la fertilidad de las tierras de labor».

Por la noche: Banquete oficial en el Hotel Ritz.

**Viernes, 18 de Octubre.**—Empiezan las visitas de fábricas.

Por la mañana se formarán tres grupos: El primero saldrá en autocar para visitar la fábrica de *Productos Pirelli, S. A.*, de Villanueva y Geltrú, visitando también Sitges y Terramar, almorzando en este último lugar.

El segundo grupo visitará las refinerías de petróleo de la *Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos, S. A.*

El tercer grupo visitará la *España Industrial*.

Por la tarde: Un grupo visitará la fábrica de materiales de construcción de la *Uralita, S. A.*, y otro grupo visitará las fábricas de cerveza de *S. A. Damm*.

Por la noche: Concierto por el Orfeo Catalá en el Palacio de la Música Catalana.

**Sábado, 19 de Octubre.** Por la mañana: Salida de los congresistas en tren y en autocar para Montserrat, visita del Monasterio y excursiones.

Este programa, como es natural, es susceptible de experimentar variaciones.

Con el fin de facilitar la asistencia al Congreso, el Comité de Dirección de las Compañías de Ferrocarriles se ha dignado conceder a los congresistas una notable rebaja sobre el importe de los billetes.

**La anquilostomiasis en las minas.**—La Dirección general de Sanidad, teniendo en cuenta las visitas de inspección realizadas por el médico inspector de minas contra la anquilostomiasis a las diversas zonas mineras de España, ha acordado declarar como «inadecuadas» para el desarrollo de la anquilostomiasis o anemia de los mineros, las minas que a continuación se expresan:

Provincia de Córdoba: Mina *Santa Bárbara*, de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, en el término municipal de Fuenteovejuna.

Provincia de Ciudad Real: Minas *Calatrava* y *Argüelles*, de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, en el término municipal de Puertollano.

Provincia de Jaén: Grupos *Collado del Lobo*, *La Ilusión*, *Venus* y *El Chaves*; minas *Pozo Ancho*, *San Tragantón*, *San Miguel*, *Cristo del Valle*, *Mimbres*, *Calvario*, *Cabueñas*, *Santa María*, *La Unión*, *Cadenas* y *Majadahonda*, y *San Matías* y grupo *Arrayanes*.

Provincias de Oviedo, León, Palencia, Santander y Viz-

caya: Todas las minas que en la actualidad se encuentran en explotación.

**Explotación de los yacimientos petrolíferos por medio del aire comprimido.**—En la *Industria Minera* de Enero y Febrero, M. Antoine Laviosa expone las ventajas y el funcionamiento de este procedimiento, utilizado en América bajo el nombre de «air-lift», y da algunos datos sobre las instalaciones necesarias para ponerlo en práctica.

El aparato se compone de dos tubos concéntricos que se introducen en el orificio de la sonda hasta la capa de petróleo.

En la parte inferior hay una pieza agujereada que hace el oficio de pulverizador: el aire comprimido enviado, por ejemplo, por el tubo central sale por el espacio anular y arrastra con él el líquido finamente pulverizado. En la práctica, la disposición inversa, en la cual el aire es enviado por el espacio anular y vuelve por el tubo central, es preferible, pues marcha con una presión de aire más débil (6 a 8 atmósferas, en lugar de 10 a 14), y porque la obstrucción de los tubos, por la arena arrastrada, es menos frecuente. El aire atraviesa a continuación un dispositivo de filtración en el cual se separa el petróleo arrastrado.

Los compresores deben tener bastante potencia; así para una instalación de 15 orificios de sonda, produciendo 850 toneladas diarias, hay necesidad de emplear seis compresores dando cada uno 21.000 m<sup>3</sup> diarios a la presión de 30 kilogramos por centímetro cuadrado, y movido por motores de 200 caballos. La profundidad de inmersión del pulverizador depende de varios factores, y en particular, de la profundidad del sondeo. El tubo central no debe ser de muy

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN

núm. 652.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

La construcción al aire libre es cada vez más utilizada para las instalaciones de acoplamiento a tensiones medias (11.000 a 37.000 voltios). Hemos tenido en cuenta esta tendencia, construyendo un interruptor tripolar especial para



Fig. 26 b.—Disjuntor automático unipolar para corriente continua, 4 800 voltios, 6.400 amperios (lado opuesto al accionamiento).

montaje al aire libre; está también combinado con una columna de maniobra.

El desarrollo extraordinariamente rápido de nuestros rectificadores de vapor de mercurio, nos ha obligado a construir un tipo de interruptor de acción rápida para muy grandes intensidades. La fig. 26 a representa este aparato del lado del accionamiento, y la fig. 26 b, una vista por detrás. Este interruptor conviene para intensidades de 4.000 a 6.400 amperios y su construcción está basada sobre el principio debido a A. Aichele, según el cual, los contactos de ruptura deben construirse de tal modo que la trayectoria de los puntos de encebamiento del arco se desplace en un campo de intensidad sensiblemente constante, si se quiere obtener una extinción rápida. Esta condición está realizada de la manera más perfecta por contactos de ruptura de forma circular. Además de estos contactos, se han montado escobillas principales a causa de la muy alta intensidad considerada. El tiempo que se pierde durante la ruptura para el movimiento de las escobillas principales, está más que compensado por la extinción segura y rápida, resultando de un campo de forma especial y por el desenclavamiento puramente mecánico del aparato. Como se da cuenta por la fig. 26 b, la disposición mecánica está colocada al exterior del interruptor y es muy fácilmente accesible.

La conexión se efectúa por un accionamiento a mano,

o un accionamiento por motor maniobrado a distancia. La desconexión se efectúa eléctricamente mediante una bobina de desconexión. Como disposición de protección se puede emplear relés a máxima de corriente, de retorno, de energía o de sentido directo al de la corriente. Cualquiera que sea el relé utilizado, su montaje es prácticamente el mismo en los tres casos; está colocado directamente sobre las barras de llegada de la corriente, lo que evita el empleo de un shunt especial. Todos los dispositivos de desconexión pueden ser fácilmente regulados.

La regulación de la tensión se hace cada vez más renunciando a la continuidad, por medio de tomas previstas sobre los transformadores, conmutados mediante un interruptor escalonado; se prefiere este sistema al empleo de un regulador de inducción costoso. Estos interruptores escalonados tienen una importancia particular en las instalaciones de rectificadores, sea para regular la tensión continua entre amplios límites a partir del lado trifásico, sea para compensar las variaciones de tensión que se producen sobre la red de corriente alterna y que no deben transmitirse del lado continuo en caso de red de alumbrado.

La fig. 27 representa un interruptor escalonado para el número máximo de 48 tomas; este aparato está destinado a regular la tensión continua de una rectificadora entre 515 y 193 voltios. El transformador de este grupo posee sobre cada núcleo, un enrollamiento auxiliar que está dividido en 12 partes por medio de tomas; el enrollamiento auxiliar tiene tantas espiras como los dos trozos limitados por tres



Fig. 27.—Interruptor escalonado tripolar, aéreo, 6.400 voltios, 900 amperios, 48 escalones.

tomas del enrollamiento principal. El conmutador que comprende para cada fase un interruptor escalonado y un conmutador auxiliar, funciona de la manera siguiente:

Para la tensión máxima de 6.500 voltios, la bobina auxiliar está conectada en serie con el enrollamiento principal.

(Se continuará.)

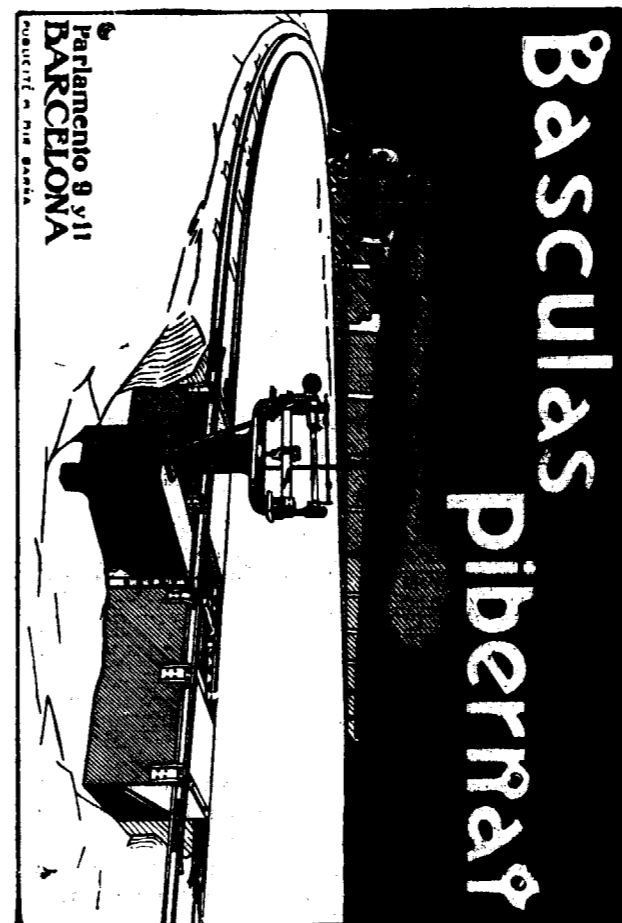
pequeño diámetro, a causa de la pérdida de energía originada por el frotamiento; tampoco debe ser muy grueso, pues, en este último caso, el aire tiende a escaparse en burbujas que no arrastran petróleo. La presión del aire depende a la vez de las dimensiones de los tubos y de la altura de los pozos; sin ser rigurosamente proporcional a esta última. Debe ser del orden de diez a once veces la del petróleo al orificio de los tubos de pulverización.

Las principales ventajas de este sistema de extracción son las siguientes: la relación entre la cantidad de petróleo y la de los gases extraídos es pequeña; los peligros de atoramiento por la arena son mínimos; la extracción se hace de una manera continua y con un gasto casi constante; toda la instalación (fuera de los compresores) es fija y el desgaste del material muy débil. El sistema presenta, en cambio, inconvenientes en dos casos: si el pozo contiene a la vez agua y petróleo, y sus niveles son vecinos, pues en estas condiciones el aire produce una emulsión de los dos líquidos. Si el petróleo contiene parafina, ésta se precipita por enfriamiento cuando el aire comprimido se expande, y los peligros del atoramiento de los tubos aumentan considerablemente.

**Sondeo de Villanueva de las Minas.**—A consecuencia de estudios geofísicos llevados a cabo por personal del Instituto Geológico y Minero de España, por los que se llegó a la conclusión de que la cuenca actualmente conocida y en explotación tenía una amplitud mayor de la sospechada, se dispuso por el Estado, a propuesta del referido Instituto, la perforación de tres sondeos sucesivos que comprobaran al mismo tiempo que la continuación de la cuenca carbonífera, los resultados geofísicos obtenidos por el ingeniero Sr. Sineriz.

Ambas cosas se han puesto de manifiesto con el sondeo núm. 1 con un éxito completo.

Empezó el sondeo ejecutado por la Sociedad Trefor, el 12 de Marzo de 1929, por el sistema de percusión atravesándose margas compactas amarillas y verdes hasta los 55 metros, a partir de los cuales se cortan alternancias de arenas amarillas con tramos de areniscas muy silíceas hasta los 103 metros en que hubo que detener el sondeo por accidente de sonda; salvado éste se reanuda la perforación en fecha 2 de Abril y se siguen cortando arenas sueltas de color amarillo rojizo hasta los 115 metros, a las que siguen areniscas con *ostreas* alternando con tramos de légamo arenoso hasta los 127 metros, siguen arenas muy finas hasta 137, después arenisca con *ostreas*, arena gris y un tramo de *ostreas* a los 149 metros; sigue un tramo de légamo verde hasta los 153 metros, a cuya profundidad se toca el terreno *Carbonífero* constituido por un conglomerado de elementos gruesos y brechas de cemento muy silíceo y coloración gris verde con intercalaciones de fajas color rojizo, hasta los 170 metros, que empieza un banco de conglomerado gris (pudinga), tramo muy compacto y de gran resistencia hasta los 186 metros; siguen areniscas pizarrosas negras, areniscas de grano muy fino, color gris y negro, alternancias de areniscas con pizarras carbonosas hasta los 202,10 metros en que se corta la primera *capa de carbón* de 1,60 metros de potencia; sigue un banco de arenisca y pizarra de 1,15 metros que sirve de techo a una segunda *capa de carbón* de 1,55 metros; continúan cortándose areniscas pizarrosas negras con vetas de esquistos pizarrosos hasta los 215,55 metros, a cuya profundidad se corta otra *capa de carbón* de 0,45 metros; sigue un banco de pizarras carbonosas de 0,90 metros, otra *capa de carbón* de 0,70 metros, más pizarras carbonosas en un trayecto de 1,30 metros y otra *capa de carbón* de 0,55 metros; continúan cortándose areniscas pizarrosas negras con vetas de esquistos carbonosos hasta los 223,45 metros que se atraviesa un tramo de 0,55 metros que contiene tres lechos de *esquistos carbonosos* con vetas de carbón, continuando después alternancias de areniscas gris negras de grano fino con tramos de pizarras carbonosas hasta llegar a las pizarras silíceas cambrianas tocadas a los 300 metros. Se trabajó con trépano mientras se atravesó el *Mioceno* (150 metros) empezando con un diámetro de 276 milímetros y terminando con 182 milímetros al llegar al contacto de este terreno con el *Carbonífero*, siguiendo desde esta profundidad hasta la terminación del sondeo trabajando por rotación con corona y granalla de acero y llevando un diámetro de 180 milímetros.



## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los Ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

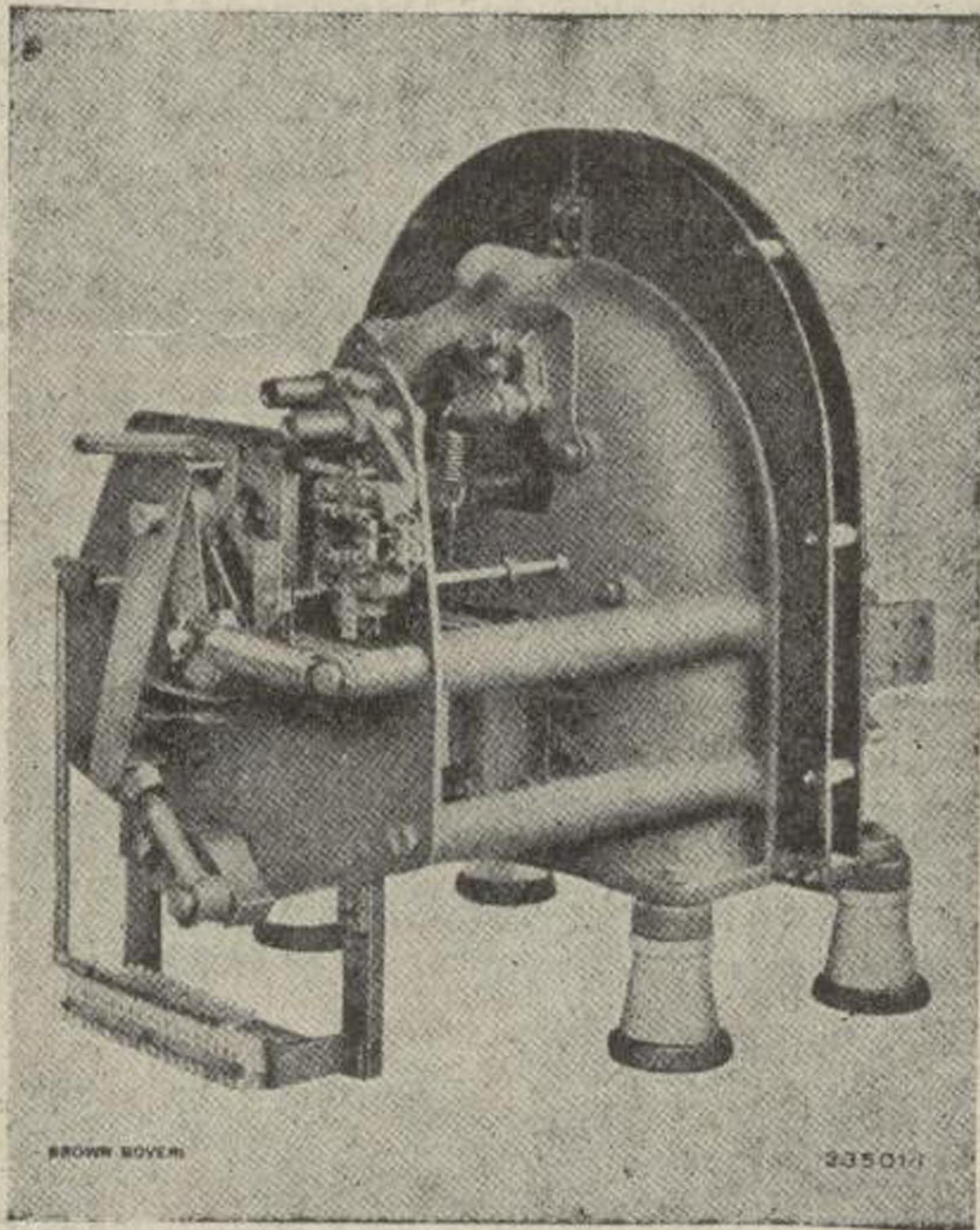


Fig. 26 b.—Disjuntor automático unipolar para corriente continua, 4 800 voltios, 6.400 amperios (lado opuesto al accionamiento).

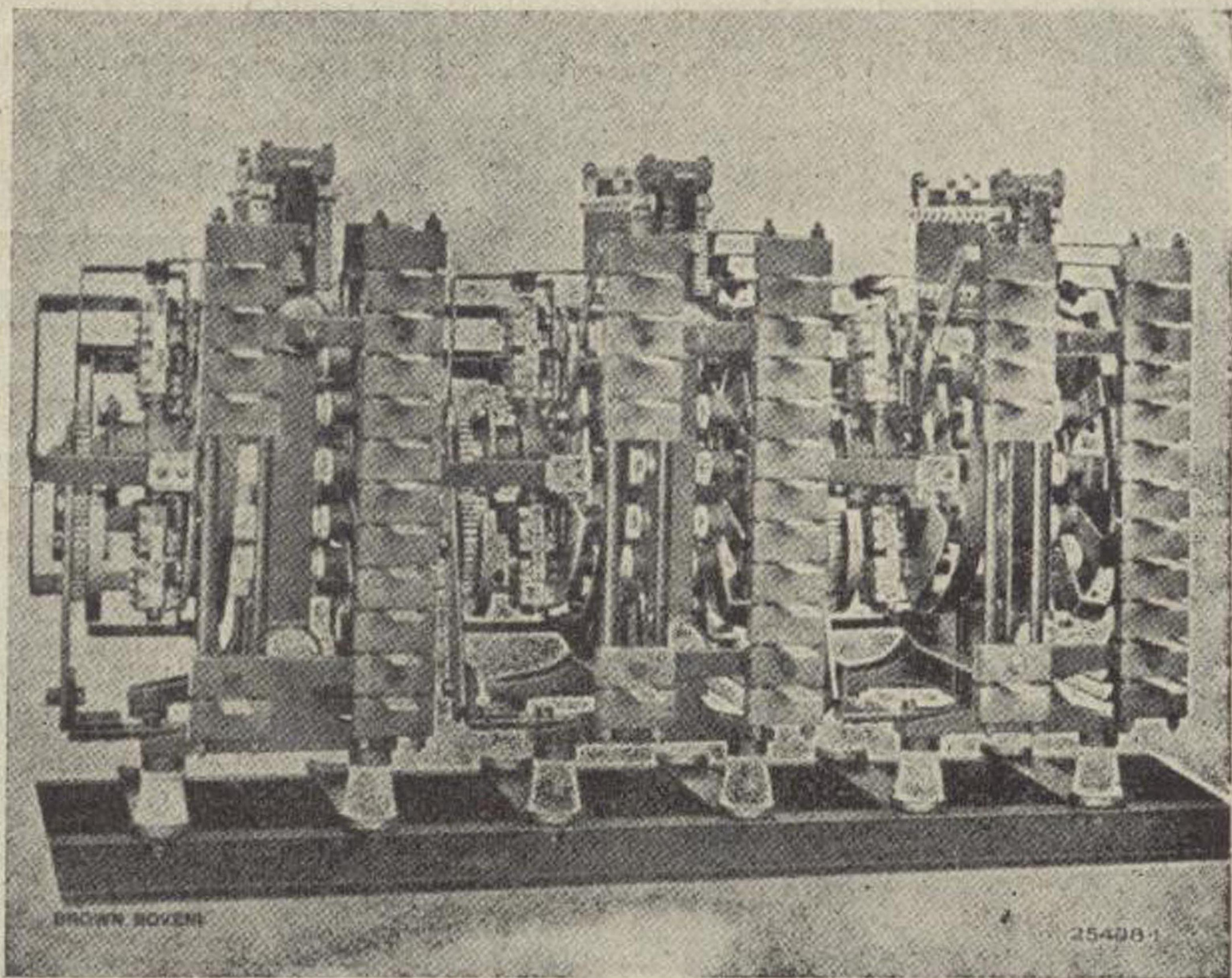


Fig. 27.—Interruptor escalonado tripolar, aéreo, 6.400 voltios, 900 amperios, 48 escalones.

Se han obtenido muy buenos testigos de carbón de todas las capas que han permitido comprobar la excelente calidad del mismo en un todo análogo al explotado actualmente en las minas de Villanueva.

El sondeo se dió por terminado al llegar al cambriano en el mes de Abril de 1929.

**Los talleres de concentración de minerales por el procedimiento de flotación.**—Un taller de concentración de minerales tiene por objeto recibir el mineral tal como sale de la mina y aumentar su ley lo más posible.

Los elementos esenciales de los problemas técnicos y administrativos que hay que tener en cuenta en estas instalaciones son: las características del mineral bruto; las estadísticas de la repartición y distribución de los minerales en el mundo entero; la utilización de los productos concentrados; los mercados anteriores y actuales de los minerales y metales; los métodos de tratamiento y utilización de los aparatos; el coste de la explotación.

En una memoria que publica la *Revue de l'Industrie minière* del 1.º de Febrero, M. Ch. Berthelot estudia los talleres de concentración de minerales por el procedimiento de flotación.

Expone primeramente los procedimientos técnicos de concentración: método por flotación y método por flotación y gravedad.

A continuación estudia de una manera general la flotación, por la cual se obtiene: en el fondo de la masa líquida, la ganga, y en la superficie del líquido un conjunto de sulfuro, agua, y el aceite que forma la espuma, gracias a la reunión de un gran número de burbujas de aire.

De una manera general, los reactivos empleados en el procedimiento de flotación deben satisfacer a tres condiciones esenciales: 1.ª, ayudar a la difusión en el agua de las burbujas de aire que se aspira o inyecta; 2.ª, dar lugar a la formación de espuma de una estabilidad suficiente para mantener en la superficie el mineral extraído de la pulpa hasta su salida del aparato de flotación; 3.ª, hacer la ganga inadecuada para la flotación. En la práctica un reactivo puede satisfacer a dos de las condiciones, pero muy raramente a las tres.

El autor estudia los principales factores que influyen en el rendimiento de la explotación y que son: la dureza del mineral, su regularidad de composición; la calidad del agua empleada; la cantidad de sales solubles que contiene el mineral.

Da algunos datos de conjunto sobre la disposición y funcionamiento de la concentración de los minerales por flotación y especialmente sobre los principales aparatos empleados. Estos son: las machacadoras y los molinos trituradores; clasificadores; máquinas de flotación; los emulsionadores y los filtros secadores de los concentrados.

Dos ejemplos terminan el interesante artículo; la instalación de la «Timber Butte» para el tratamiento por flotación diferencial de un mineral conteniendo el 11 por 100 de zinc y el 1,3 por 100 de galena argentífera, y la concentración del grafito.

**Los estudios preliminares para el Canal de Nicaragua.**—Se anuncia que el presidente Hoover, que ha demostrado gran interés en la construcción del Canal de Nicaragua, convocará en breve a una Junta consultiva formada por ingenieros militares y civiles para que estudie la posibilidad de construir otro Canal en Nicaragua que una el Atlántico con el Pacífico. Los estudios que comenzarán en Septiembre próximo, fueron autorizados en la resolución Edge adoptada por el 70.º Congreso de los Estados Unidos, habiéndose destinado para llevarlos a cabo una suma de dólares 150.000. La referida Junta, además de estudiar la mejor

ruta a seguir en la construcción del nuevo canal, considerará la necesidad de construir otras represas en el de Panamá. Varios peritos del ejército han comenzado a reunir datos para facilitar la gestión de aquel organismo. Siendo insuficiente la suma fijada para hacer un estudio detallado, el secretario de Guerra de los Estados Unidos espera conseguir que los ingenieros civiles presten sus servicios sin remuneración alguna. En Nicaragua la noticia de que van a principiar en breve los estudios para la construcción del nuevo canal ha causado gran satisfacción, pues se espera que la nueva vía interoceánica aportará al país nuevos elementos de riqueza.

**Personal.**—Ha sido nombrado ingeniero geógrafo de entrada D. Fernando Cort Boti.

—Se destina al Distrito Minero de Zaragoza a D. Francisco Fontanals Pérez.

—Se destina al Distrito Minero de Badajoz al Ingeniero tercero D. Fernando de las Heras.

—Reingresa como Ingeniero tercero en servicio activo del Cuerpo, D. Francisco Rived y Revilla.

## Bibliografía.

LA TECHNIQUE DU MINEUR, tomo I, por L. Martel, ingeniero civil de Minas y profesor de la Escuela de Mineros de Alés, Dunod, Rue Bonaparte, 92, París.

En el primer tomo de esta bien editada obra se trata de las nociones generales necesarias para la explotación minera, del arranque y entibación, estando dividido en tres partes. En la primera se trata con bastante extensión de «Nociones generales y definiciones», teniendo capítulos tan interesantes como el segundo, dedicado al estudio de la organización de una mina.

En la parte segunda se ocupa de «Procedimientos y útiles empleados para el arranque en los trabajos de minas». Esta parte consta de tres capítulos y en ellos se estudia con gran extensión la perforación mecánica.

En el libro tercero se trata del estudio de los materiales empleados en la fortificación de pozos y galerías, estudiándose con verdadero detalle estas materias en sus cuatro capítulos.

La competencia y claridad con que se exponen todos los problemas que se presentan en la explotación de minas, hacen de esta obra un libro indispensable al ingeniero de Minas.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1886)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**ECLIPSE, S. A.**  
CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL  
VENTANAS METÁLICAS  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
Sociedad Anónima H. BERGERAT  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**METALES**  
Estatío. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO-ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—En América los precios del metal permanecen invariables a 18 c., siendo grande la resistencia que ofrecen los consumidores. Según la Metal Exchange de Londres, las entregas en la primera mitad del año corriente ascienden a 828.446 toneladas, contra 710.820 en igual período del año anterior. Los stocks americanos fueron prácticamente idénticos en ambos períodos. El consumo aparente en la Gran Bretaña para los seis primeros meses del año han sido 70.089 toneladas, contra 78.983 el año anterior en el mismo tiempo. El consumo alemán ha experimentado una sensible disminución.

En Londres el mercado está inactivo cerrando de £ 73.6.8 a £ 73.7.6 al contado y de £ 74.8.9 a £ 74.5 a tres meses. Las clases refinadas se cotizan: el electrolítico, de £ 84.5 a £ 84.15; *best selected*, de £ 77.10 a £ 78.15; barras para alambre, a £ 84.15, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño está muy encalmado seguramente debido a las vacaciones veraniegas y también al incremento de los stocks en el Reino Unido. En cambio, en América, según las últimas noticias, las reservas van disminuyendo.

En Londres el mercado cierra flojo, cotizándose de £ 209.5 a £ 209.10 al contado y de £ 213.5 a £ 213.10 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo no ha denotado gran actividad aunque se han hecho bastantes negocios con el Continente. Se espera que los arribos sean pequeños este mes alcanzando en lo que va de él la cifra de 2.000 toneladas. En América el precio permanece invariable a 6,75 c.

En Londres se cotiza a £ 23.2.6 al contado y a £ 23.1.3 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 23.6.7 al contado y £ 23.4.18 a tres meses.

**Zinc.**—Muy poco movimiento ha tenido en el mercado del zinc, siendo muy pequeñas las compras hechas por los galvanizadores. En América los precios permanecen invariables a 7,15 c.

En Londres cierra a £ 24.11.3 al contado y a £ 24.17.6 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 24.17.9 al contado y de £ 24.18.11 a tres meses.

**Plata.**—La plata ha estado un poco más débil, habiendo efectuado China algunas ventas. Se ha cotizado a 24 1/4 al contado y a 24 1/2 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 18 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 35. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.



**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 96 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 89 s. a 41 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—43 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 3/4 a 1.1 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (13 de Agosto), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 74.00
— Electrolítico	84.50
— Best selected	77.15.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado	208.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	208.10.0
— — — barritas	210.10.0
Plomo español	28.5.0
Plata (Cotización por onza)	pen. 24 7/16
Sulfato de cobre	£ 28.0.0
Régulo de antimonio, en panes	82.10.0
Aluminio en lingotillos dentados	97.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22.5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.	De 41 a 43
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 43 a 47
Cortadillos para clavo	De 48 a 52
Idem para herraje	De 53 a 57
Pasamanos	50

	Pesetas por 100 kilogramos
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 66
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 160 a 240 id.	41
Idem de 260 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 160 a 240 id.	48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 X 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m)	—
Cribado (de 80 a 50 m/m)	—
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m)	—
Avellana (de 25 a 15 m/m)	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 8 m/m)	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m)	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m)	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñaroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.**

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre	260,00 —
Noviembre.—Diciembre	265,00 —
Escorias Thomas 18/20	130,00 —
Idem 14/16	100,00 —
Idem 10/12	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	750,00 —
Idem de sosa, 15/16	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	1.100,00 —
Idem id. id. menudos	1.080,00 —
Idem de hierro, id	120,00 —
Superfosfatos 18/20	115,00 —
Idem 13/15	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v puerto español.

**REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA**

**IMPRESA DEL SUCESOR DE R. TEODORO**

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 70483.

**REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA**

**SUMARIO**

Sección científico-industrial: Preparación mecánica en seco de los carbones.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—Sociedades.—Sección oficial.—Variedades: La producción francesa de combustibles minerales.—Las minas de oro de Kilo-Mato.—El consumo anual de los reactivos empleados en el sistema de explotación.—Procedimientos para determinar la resistencia de los metales a la corrosión bajo la acción de la intemperie y el agua del mar.—Ante la fuerte demanda de minerales de hierro.—La electricidad en Suiza.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES**

(Continuación.)

**IX**

**c) SUPRESIÓN DE SCHLAMMS.**

Sabido es que los schlamms constituyen, por decirlo así, el fantasma o punto negro de todo lavadero de carbón, por lo que los especialistas han dirigido principalmente todos sus esfuerzos a lograr un tratamiento económico de los mismos. Y resuelto este primer problema, se presentó un segundo no menos difícil, el del secado de los productos obtenidos en la concentración de las lamas. Afortunadamente, este segundo problema ha sido también resuelto, aunque para ello, y según hemos visto en el artículo anterior, es necesario recurrir a disposiciones especiales que aumentan notablemente los gastos de tratamiento.

Complican además los schlamms el lavado de las otras categorías, hasta el punto de que pueden perjudicar notablemente a la calidad de los productos obtenidos.

En efecto, estas lamas, al ensuciar las aguas de lavado, elevan su densidad, y esto, que teóricamente debía favorecer a la concentración, en la práctica puede producir un efecto contrario, según demostramos en el capítulo XII de nuestra Preparación mecánica.

Bastan los párrafos anteriores para que desde el primer momento se comprenda la importancia que tiene el poder emplear métodos de concentración en los que no haya que luchar con el inconveniente de los schlamms, y para que, llevados de nuestro propósito de hacer un estudio lo más completo posible, dediquemos a este punto, lo mismo que a los anteriormente estudiados, el espacio que merece.

Pero, antes de seguir adelante, queremos hacer notar la doble acepción de la palabra schlamms, ya que se aplica indistintamente a las aguas cargadas de pequeñas partículas de carbón y de estériles, o para designar una masa de dichas partículas. Nosotros, y salvo casos especiales, aplicamos el calificativo de schlamms en la segunda de las dos citadas acepciones.

PROCEDENCIA DE LOS SCHLAMMS.—Las aguas cargadas de lamas son de las más diversas procedencias, figurando entre éstas las siguientes:

- 1.º Aguas que han servido para el lavado y arrastre de los granos y finos, y las que proceden del drenaje de unos y otros;
- 2.º Las que han pasado a través de los tamices agotadores y limpiadores;
- 3.º Las que caen de las cadenas agotadoras y alimentadoras de las tolvas secadoras y de almacenaje;
- 4.º Las que desbordan de los tanques de depósito de los finos lavados; y
- 5.º Las que proceden del despolvorado por vía húmeda.

Pues bien: todas estas aguas, de tan diversas procedencias, pero que, en general, siguen un ciclo cerrado, contienen en suspensión las partículas de pequeño tamaño existentes en el todouno bruto, a las que se incorporan en distintos puntos de su recorrido las procedentes del fraccionamiento del género durante su tratamiento, así como otras muy tenues de arcillas, que llegan a formar verdaderos suspensoides. En suma una serie de partículas imposibles prácticamente de ser tratadas con éxito por los procedimientos ordinarios de concentración.

TAMANO DE LAS LAMAS. — Es un hecho innegable que las dificultades del lavado son tanto mayores cuanto menor es el tamaño del género.

Sucede, en efecto, que disminuyendo el tamaño de las partículas éstas dejan de obedecer en su descenso a las leyes de Rittinger y quedan sometidas a la ley de Stokes, siendo más difícil la separación en el agua de las impurezas y el carbón.

Resulta que mientras con las leyes de Rittinger la condición de equivalencia era

$$\frac{D}{D'} = \frac{d' - 1}{d - 1}$$

con la ley de Stokes es

$$\frac{D}{D'} = \sqrt{\frac{d' - 1}{d - 1}}$$

es decir, que si consideramos un carbón y una pizarra cuyas densidades respectivas sean 1,35 y 2,40 una partícula de pizarra será equivalente a otra de carbón de un diámetro cuatro veces mayor, si le son aplicables las leyes de Rittinger, o a un trozo de carbón de un diámetro sólo dos veces mayor si están sometidos a la ley de Stokes. En otros términos: que, en el caso de los finos, su tratamiento exige una clasificación volumétrica más cerrada, con el fin de que no haya compensación entre las partículas de carbón y estéril. Y como esta clasificación es sumamente difícil se comprende que para la concentración de las categorías inferiores haya necesidad de recurrir a métodos distintos de los ordinarios.

Disminuyendo el tamaño de las partículas llega un momento en que no tienen tendencia a aposarse; es más, sabemos que las partículas muy pequeñas están en constante movimiento por el bombardeo de las moléculas de agua, produciendo los llamados movimien-

tos brownianos. Y estas pequeñísimas partículas, cuando se mantienen en suspensión en el agua, forman las lamas en la primera acepción antes indicada.

Tales partículas, no poseyendo suficiente aceleración para vencer la viscosidad del agua, pueden permanecer en suspensión, sin caer al fondo del tanque, a menos de que se produzca su descenso por medio de corrientes convenientes de agua; y una vez depositadas no tienen tendencia ni pueden elevarse, manteniéndose en el fondo del recipiente por la atracción que sobre ellas ejercen las partículas adyacentes.

Cooper y Wilson (1) han determinado experimentalmente que el diámetro crítico es de 0,25 milímetros para el carbón y la pizarra. Junget (2) da como tamaño mínimo del carbón susceptible de ser tratado en el agua el de 0,50 milímetros, en el caso más favorable, y el de 0,2 milímetros como más corriente.

**DESPOLVORADO.**—Parece natural que, constituyendo los schlamms la impedimenta (3) de los lavaderos de carbón, y no pudiendo su presencia sino perjudicar a la buena marcha de la concentración, fuese unánime la opinión de que debe privarse al carbón previamente de todas aquellas partículas que por su tamaño no pueden ser tratadas por los métodos ordinarios.

Tal es el objeto de la operación de despolvorado, que puede efectuarse por vía seca, empleando tamices vibrantes o aparatos neumáticos, o por vía húmeda, bien regando los tamices de clasificación de los finos, o empleando aparatos especiales, como el desenlodador Henry.

La elección de método depende, naturalmente, del género y del resultado que se desee obtener. Cuando se trate de despolvorar los 0—1 o 0—2 milímetros, y se desee efectuar un despolvorado completo, debe recurrirse al empleo de tamices; si se trata de separar la categoría 0— $\frac{1}{2}$  milímetros, es conveniente el despolvorado neumático, de regulación más difícil, pero con el que se evita el atoro de los tamices, y, finalmente, cuando el carbón está muy húmedo debe realizarse el despolvorado por vía húmeda.

En cuanto a la utilidad de esta operación hay diversidad de opiniones, según hemos dado a entender antes.

Alegan como principal, y casi único argumento, los adversarios del despolvorado previo, que esta operación nos suministra un producto de difícil salida, lo que ha llevado a escribir a Loiret (4): «La cuestión de saber si conviene o no despolvorar antes del lavado es uno de los problemas más importantes a resolver cuando se tiene que instalar un taller de preparación de carbones.»

Berthelot (5) hace notar que esta dificultad no existe, toda vez que los reolavadores de schlamms y la flotación permiten el tratamiento del polvo.

(1) Oclliery Guardian, 1923, 126, 147.

(2) Gluckauf, 1914, 50, 6.

(3) Berthelot, Les combustibles dans l'industrie moderne, pág. 106.

(4) Commission interministérielle d'utilisation du combustible, neuvième rapport.

(5) Les récents progrès dans la technique du lavage du charbon. Revue de l'Industrie Minière, 1-8-1927.

Sin embargo, escribe tan conocido especialista (1): «En resumen, el empleo de polvo bruto corresponde siempre a condiciones defectuosas de explotación, determinando pérdidas importantes para las Compañías mineras que deben recurrir a ello.»

No estamos de acuerdo con tal afirmación que en nuestro concepto peca algo de exagerada.

Funda Berthelot tal afirmación en que para incorporar el polvo bruto a los finos lavados, es necesario extremar el tratamiento de éstos con el consiguiente aumento de pérdidas. En cambio, nosotros hemos podido comprobar que son muchos los carbones cuyos polvos no contienen una proporción exagerada de cenizas, lo que hace posible su incorporación a los finos lavados con la ventaja de reducir el porcentaje de humedad de la mezcla.

Débase el que la proporción de cenizas de los polvos procedentes del despolvorado sea menor que la de los schlamms, a que éstos contienen una gran cantidad de partículas, provenientes de masas de arcilla desleídas por las aguas de lavado y durante el proceso del mismo. Esto explica que muchas veces no puedan incorporarse los schlamms brutos a los finos, que, en cambio, admiten la mezcla de los polvos brutos.

Por ello sentamos como conclusión que el despolvorado es siempre conveniente, dependiendo de que el polvo sea o no limpio su incorporación al menudo en estado bruto o su tratamiento en aparatos adecuados. Y que sólo un estudio experimental del carbón a tratar puede decidirnos en favor de una u otra solución.

Terminaremos, después de esta larga digresión, diciendo que el tratamiento en seco, suprimiendo los schlamms, presenta, pues, un gran interés desde este punto de vista.

Sin embargo, veremos que algunos de los métodos de preparación en seco no están exentos de dificultades, determinadas precisamente por la presencia de polvos. Cierto es que algunos tipos de concentradores neumáticos no pueden llegar a tratar los polvos más tenues, que exigen el despolvorado del carbón, aspirando los tamaños inferiores a  $\frac{1}{10}$  de milímetro, pero también vemos que al no contener, en general, una fuerte proporción de cenizas pueden emplearse dichos polvos en hogares de carbón pulverizado, o incorporarse a los finos concentrados.

Tropezábase antes para el empleo de tales polvos como carbón pulverizado con la negativa de los ferrocarriles al transporte de los mismos. Afortunadamente, y en algunos países, mediante el uso de vagones expresamente contruidos para el transporte del polvo de carbón, se ha solucionado lo que constituía un verdadero problema para muchas explotaciones.

Hora es ya de que en nuestro país, cuyas minas producen, en general, una importante cantidad de menudos, se buscara esta salida para los polvos, ya que es un contrasentido que muchas instalaciones de carbón pulverizado se vean obligadas a adquirir menudos, para pulverizarlos después, pudiendo comprar los polvos procedentes del despolvorado de carbones, con lo que,

(1) «Les combustibles dans l'industrie moderne», pág. 114.

además, se mejoraría la calidad de los demás productos obtenidos en el lavadero en que el todouno ha sido sometido a dicha operación previa de despolvorado.

#### e) EVITACIÓN DE LA HELADA DEL CARBÓN EN PAÍSES FRÍOS.

Aun cuando en nuestro país la ventaja que desde el punto de vista presenta el carbón tratado en seco no tiene importancia a causa del clima, no sucede lo mismo en otros países de clima más crudo.

Un carbón húmedo helado forma una masa, y fácilmente se comprende lo que esta circunstancia dificulta su manipulación.

Precisamente, durante los dos últimos inviernos, extraordinariamente crudos, han sido muchas las minas que se han visto obligadas a parar sus lavaderos. En cambio, otras, que trataban en seco sus carbones, han podido vender sus productos con sobrepuestos bastante elevados, hasta de 20 francos por tonelada.

Una última ventaja del tratamiento en seco es precisamente la que de un modo implícito indica su calificativo: la de no necesitar agua. Son muchas las minas en que la falta de este elemento constituye una verdadera dificultad para el tratamiento de los carbones por vía húmeda, escasez que llega a obligar a dar al agua un aprovechamiento tan intenso, que influye muy desfavorablemente sobre la buena marcha de los aparatos, y, por tanto, sobre la calidad de los productos.

Damos con esto por terminada la enumeración de las ventajas que presenta el tratamiento en seco de los carbones, dejando para los artículos siguientes la de los inconvenientes del mismo.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Junio de 1929.

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación)

### CAPÍTULO VII

#### HIERRO FERROSO

##### MÉTODO DE MITSCHERLICH.—MÉTODO DE PRATT

Ya indicamos que de los componentes mayores, uno de los más importantes y al cual no siempre se ha prestado la debida atención, es el hierro ferroso que juntamente con el agua y el carbónico da idea del estado de descomposición de la roca.

Muchas rocas tienen una marcada tendencia a oxidarse rápidamente al ser porfirizadas, por lo cual es conveniente verificar esta operación con la mayor rapidez, si no se quiere recurrir a los métodos descritos por Hillebrand (1), que recomienda la porfirización en el agua, alcohol o tetracloruro de carbono. En el trabajo citado se inserta un cuadro en el cual pueden compararse determinaciones del  $FeO$  operando sobre muestras porfirizadas, por los procedimientos indicados y al aire, en distintos tiempos, llegándose a obtener en algunos casos, como el de un basalto alterado, errores de un 45

(1) Analysis of silicate and carbonate rocks.

por 100. Por estas razones debe procurarse operar sobre muestras porfirizadas rápidamente, siendo preferible emplear el alcohol, cuando se trata de rocas muy oxidables, el cual tiene la ventaja de eliminarse con más facilidad.

#### MÉTODO DE MITSCHERLICH

Cuando se trata de rocas fácilmente atacables por el ácido sulfúrico, y que contienen, como es frecuente, pequeña cantidad de sulfuros (1), puede emplearse el procedimiento de Mitscherlich. Este procedimiento consiste en tratar un gramo de la roca en un tubo de cristal, en el cual se ha introducido previamente, con un par de centímetros cúbicos de agua hervida con anterioridad, y que se hace hervir en el tubo para eliminar el aire que pudieran contener las partículas de la roca. En un vaso se hierve ácido sulfúrico diluido (tres volúmenes de sulfúrico y dos de agua), también para eliminar el aire, y una vez frío se echa en el tubo hasta su mitad. En éste, que tiene un ligero estrangulamiento, se introduce un tubo capilar que, en conexión con un generador de ácido carbónico, hace que éste barbotee en el líquido, desalojando el aire que contenía el tubo. Una vez conseguido esto se suelda el tubo por el estrangulamiento y se somete a una temperatura de 220° por espacio de una o dos horas, hasta que la roca está completamente descompuesta; entonces se rompe el tubo en una cápsula en la que se ha colocado agua y se determina el hierro rápidamente con una disolución de permanganato decinormal.

La práctica de eliminar el aire del tubo por el desprendimiento del carbónico producido al introducir una pequeña cantidad de bicarbonato alcalino, no es recomendable, pues origina errores de alguna consideración.

#### MÉTODO DE PRATT

El método descrito anteriormente es solamente aplicable en el caso de rocas fácilmente atacables por el ácido sulfúrico; pero en la generalidad de los casos, para asegurarse una completa descomposición de los silicatos, es preciso recurrir al ataque con ácido fluorhídrico en presencia del sulfúrico. Empleando estos reactivos, los errores procedentes de las pequeñas cantidades de sulfuros presentes en la roca son de muy pequeña consideración (2).

Así como en presencia del ácido sulfúrico el final de la oxidación con la disolución de permanganato es perfectamente apreciable, cuando en la disolución existe ácido fluorhídrico este punto final es algo confuso, habiéndose propuesto por Grage la adición de fosfato de calcio para dar lugar a la formación de fluorina. Fromme y Dittrich transforman el ácido fluorhídrico en fluosilícico; pero estas modificaciones no son de

(1) Según las investigaciones de L. L. Koninck (Ann. Soc. Geol., Belgique, vol. 10, pág. 101, y Zeitschr. anorg. Chemie, vol. 26, al atacarse los sulfuros con el ácido sulfúrico, se desprende  $SO_2$  que reduce el hierro férrico, obteniéndose resultados demasiado elevados.

(2) Analysis of silicate and carbonate rocks—Hillebrand, bull. 700, pág. 201.

gran eficacia, consiguiéndose un resultado más satisfactorio por la adición de ácido bórico en exceso, que hace la disolución más estable en presencia del aire. Este método, debido a Barnebey (1), hace perfectamente claro el punto final de la reacción con el permanganato.

Entre los procedimientos que emplean los ácidos sulfúrico y fluorhídrico para el ataque de la roca, el de más fácil ejecución y de muy buenos resultados es el primitivo de Pratt, muy recomendado por Washington en su «Manual of the Chemical analysis of Rocks» (2), y que modificado ligeramente por nosotros, hace sencillísima una determinación considerada como de alguna dificultad y que requería el montaje de algunos aparatos.

Se introduce medio gramo de la roca porfirizada o no (si es posible su ataque en este último estado), en un crisol de platino de unos 35 milímetros de altura por 25 milímetros de diámetro en la boca.

Se humedece el polvo de la roca con unas gotas de agua, previamente hervida y fría para eliminar el aire, gotas que se echan en el crisol con una pequeña pipeta, procurando que se forme una pasta. En otro crisol se preparan 10 c. c. de ácido sulfúrico, diluido (1:1) con el agua hervida, a cuyo ácido se añaden unos 5 c. c. de ácido fluorhídrico, y esta mezcla se introduce rápidamente, pero con precaución, en el crisol que contiene la roca y de manera que éste quede menos que mediado, tapándole de modo que la cubierta ajuste bien. En estas condiciones se coloca el crisol a buena altura sobre un mechero, de manera que el líquido hierva sin que esta ebullición dé lugar a proyecciones con pérdida de aquél. Esto es difícil de conseguir dado el pequeño volumen del crisol, aunque se añadan al líquido, como recomienda Washington, pequeños trozos de alambre de platino. Para evitar este inconveniente, nosotros colocamos el crisol de platino dentro de otro de hierro bastante mayor y en un triángulo (3) de manera que el fondo de aquél no toque en el de éste que se pone sobre un mechero Teclu con la llama bastante baja.

En estas condiciones el líquido hierve sin salirse del crisol. Cinco minutos son suficientes para que la roca quede perfectamente atacada. Con una lumburgita muy refractaria al ataque, del Cerro de la Balona, de Mestanza, ha sido suficiente el tiempo indicado para que la roca, sin porfirizar, quedara completamente descompuesta.

Mientras se verifica esta operación se preparan en una cápsula de porcelana de 250 a 300 c. c. del agua hervida con 5 c. c. de ácido sulfúrico diluido (1:1), disolviendo en el líquido de 2 a 3 gramos de ácido bórico. Transcurridos los cinco minutos indicados anteriormente, se introduce el crisol en la cápsula y se dosifica el hierro con una disolución de permanganato decinormal que mientras se agita el líquido de la cápsula con

una varilla de vidrio se deja caer de una bureta previamente preparada.

Conviene ver después de dosificado el hierro si ha sido bien atacada la roca para en caso negativo repetir la operación que, hecha en la forma indicada, no lleva más de diez minutos.

Del hierro total hay que descontar el que está en estado ferroso encontrándose el restante en estado de hierro férrico.

El procedimiento ha sido modificado por Pratt, que hace circular por el crisol una corriente de ácido carbónico mientras dura el ataque. Realmente los resultados obtenidos por el primitivo procedimiento de Pratt son tan exactos como los que se logran con el modificado.

Si la roca contuviese sulfuros de hierro en cantidad apreciable sería preciso hacer una pequeña corrección. Si el sulfuro existente es la pirrotina, los ácidos sulfúrico y fluorhídrico la atacarán y el hierro aparecerá como hierro ferroso: en ese caso se ve qué hierro corresponde al azufre dosificado como sulfuro, en la molécula  $Fe_2S_3$  de pirrotina, descontándolo del  $FeO$ . Si la pirita es el único sulfuro, su hierro aparecerá como férrico y se puede hacer en este caso una corrección de modo análogo a la hecha anteriormente.

La existencia de los dos sulfuros no hace posible estas correcciones como no se conozcan sus cantidades relativas. Afortunadamente en la composición de las rocas excepcionalmente existen los sulfuros en cantidad que hagan precisas estas correcciones.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sociedades.

### COMPANÍA ANÓNIMA «MENGEMOR»

En la Junta general que celebró esta Sociedad el 14 de Marzo se aprobó la siguiente memoria:

El ejercicio que comprende esta memoria ha sido de gran actividad en los distintos servicios de nuestra Sociedad

En 1.º de Enero incorporamos a nuestros negocios las instalaciones adquiridas a la *Electra del Guadalquivir*, de Andújar. Aumentado con ellas, considerablemente, nuestro radio de acción, hemos subdividido nuestra organización técnico-administrativa de las provincias de Jaén y Córdoba, en dos secciones que hemos comprendido en esta memoria bajo los dos epígrafes siguientes: «Instalaciones de producción y transporte de la Cuenca del Guadalquivir» y «Servicios de Distribución».

#### INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

Comprenden éstas las Centrales hidroeléctricas, subestaciones generales de La Carolina y Córdoba y las líneas de transporte a 70.000 y 25.000 voltios, con los suministros a industrias y revendedores.

**CENTRALES Y PRESAS.** Con los aprovechamientos de Casas Nuevas y Aceñas de Marmolejo, llegan a ocho las instalaciones hidroeléctricas de producción con que contamos en los ríos Guadalimar y Guadalquivir.

La Central de Casas Nuevas ha funcionado todo el año satisfactoriamente, con excepción de los meses de Agosto y Septiembre que la tuvimos parada para efectuar en la presa las reparaciones necesarias para su conservación y solidez y los arreglos y ajustes que necesitaba la maquinaria de la Central. Esta instalación, que produce corriente bifásica, ha quedado en condiciones de trabajar en paralelo con el resto de nuestras Centrales trifásicas, mediante la instalación de los aparatos de transformación necesarios.

La Central de Marmolejo, cuya maquinaria era antigua y deficiente, quedó parada a fines del mes de Mayo para desmontar ésta y llevar a cabo las obras precisas para su sustitución y mejor aprovechamiento del Salto. Tales obras quedaron terminadas a fines de Septiembre.

La nueva maquinaria, que fué contratada en el mes de Abril, nos ha sido entregada por el constructor de la parte hidráulica con tres meses de retraso, ha empezado a montarse a últimos de Enero y esperamos que empezará a prestar servicio durante el próximo mes de Abril.

Esta Central dispondrá entonces de dos grupos hidroeléctricos de 750 kv.-a y quedará equipada con arreglo a los más recientes adelantos de la técnica. Más adelante podrá instalarse un tercer grupo de reserva.

En la presa de esta instalación también se hicieron durante el estiaje las reparaciones necesarias para su conservación.

Las restantes instalaciones hidroeléctricas han funcionado con toda normalidad, habiéndose aprovechado, como de costumbre, el estiaje, para realizar en los elementos que las integran, las obras de conservación y entretenimiento necesarias para asegurar su perfecto funcionamiento.

**LÍNEAS DE TRANSPORTE.—Líneas a 70.000 voltios.** Hemos llegado con la Sociedad Anónima *Canalización y Fuerzas del Guadalquivir* a un acuerdo, igualmente conveniente para ambas Sociedades, en virtud del cual *Canalización* adquirirá de *Mengemor* la línea Córdoba-Lora del Río, que nosotros podremos utilizar para el suministro a Villanueva de las Minas, y *Canalización* podrá utilizar, a su vez, las líneas de 70.000 voltios que forman el triángulo Carpio-La Carolina-Villanueva de Córdoba y la derivación Carpio-Córdoba, para el transporte de la energía que proceda de sus instalaciones del Jándula.

Como consecuencia de este convenio, durante el mes de Septiembre hemos verificado, por cuenta de *Canalización*, la sustitución de los conductores del trozo Córdoba-Carpio, por otros de mayor sección. Esta sustitución será también necesaria en el trozo Carpio-Valdano, donde empalmará con nuestras líneas la procedente del Jándula y será efectuada durante el próximo verano.

**Líneas a 25.000 voltios.**—Nada digno de mención tenemos que indicar en el servicio general de las mismas, habiendo atendido a su conservación con el mayor interés.

Para enlazar las Centrales de Casas Nuevas y Marmolejo con la red de 25.000 voltios, hemos construido durante el verano una nueva línea a dicho voltaje entre las Centrales de Valdano y Casas Nuevas.

Igualmente, para ir transformando en trifásicas las instalaciones bifásicas existentes en los pueblos que abastecía la *Electra del Guadalquivir*, hemos construido una línea trifásica a 25.000 voltios desde Casas Nuevas para el abastecimiento de Arjonilla, Porcuna y Lopera, y otra desde un punto de las líneas próximas a Linares para alimentar Guarromán y Baños.

Durante el transcurso de este año esperamos dejar completamente terminada la modificación de las antiguas líneas de la *Electra del Guadalquivir*.

**ABONADOS.**—Aunque ha persistido, durante el pasado año, la grave crisis que atraviesa nuestra clientela minera de Linares La Carolina, y en el último trimestre hemos tenido que lamentar la pérdida de algunos abonados, hemos compensado en parte estas bajas con otros nuevos suministros de importancia en la zona minera de Linares. La persistencia de estos suministros dependerá del resultado de los trabajos de investigación a que se destinan.

Si bien es cierto que la prolongación de tal crisis puede acarrear nuevas bajas, esperamos que sus efectos quedarán compensados con los nuevos compromisos que tenemos a la vista en distintas zonas de las provincias de Jaén y Córdoba.

En el mes de Octubre hemos comenzado a suministrar energía a las obras del Pantano del Guadalmellato, cerca de Córdoba.

**PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.**—La producción hidráulica de estas Centrales ha sido en total de 75.957.941 kilovatios-hora, correspondiendo a las Centrales de Casas Nuevas y Marmolejo 3.014.439 kilovatios hora.

El aumento de producción hidráulica en las demás Centrales, sobre la de 1927, fué de 5.738.103 kilovatios-hora.

Gracias al reducido estiaje de este año, consecuencia de las abundantes lluvias de la Primavera, la producción térmica que en el ejercicio de 1927 alcanzó a 6.090.820 kilovatios hora, sólo fué de 1.524.750 kilovatios-hora.

Las favorables consecuencias de éstos se traducen, de manera elocuente, en los resultados de la explotación de estas instalaciones.

**RESULTADO DE LA EXPLOTACIÓN.**—En efecto, para una recaudación de 5.823.282,95 pesetas, sensiblemente igual a la del anterior ejercicio que fué de 5.822.290,35 pesetas, como consecuencia de la crisis minera, los beneficios líquidos de la explotación han sido de 4.441.970,03 pesetas, con un aumento de 396.082,74 pesetas sobre los beneficios de 1927.

El resultado de la explotación de las instalaciones de la Cuenca del Guadalquivir ha sido, por lo tanto, completamente satisfactorio.

#### SERVICIOS DE DISTRIBUCIÓN

Al hacernos cargo de las instalaciones de la *Electra del Guadalquivir* emprendimos, desde el primer momento, la organización de estos servicios, teniendo la satisfacción de comunicar que podemos considerar normalmente encauzada la marcha de los mismos.

Comprenden éstos, como indicamos en la memoria última, la distribución para alumbrado y fuerza motriz en Andújar, Porcuna, Lopera, Arjonilla, Higuera de Arjona, Baños, Guarromán, Arjona, Bailén y Villanueva de la Reina. En estos tres últimos puntos, la *Electra del Guadalquivir* venía resistiendo una competencia suscitada años atrás por otra entidad productora y distribuidora, con la que hemos llegado a un acuerdo conveniente.

Esperamos que las mejoras que hemos introducido y las que sin levantar mano seguimos introduciendo en estos servicios, repercutirán favorablemente en su rápido desarrollo.

Los productos obtenidos durante el actual ejercicio han sido de 619.274,63 pesetas, habiendo alcanzado los beneficios la suma de 287.445,07 pesetas.

Los gastos importan, por consiguiente, 331.829,56 pesetas.

#### CUENTA DE PRIMER ESTABLECIMIENTO

Ha quedado cargada a esta cuenta el importe de las instalaciones de producción y distribución adquiridas a la *Electra del Guadalquivir*.

(1) Jour. Am. Chem., núm. 37, pág. 1.481.

(2) Página 186; edición de 1919.

(3) También se podría usar el radiador de la fig. 8, núm. 8.168 de esta REVISTA.

Al importe de la compra de dichas instalaciones hemos aumentado el de los plazos pagados a las casas suministradoras de la maquinaria hidroeléctrica para la Central de las Aceñas de Marmolejo, y lo gastado en las fundaciones para la misma y ampliación del edificio de esta Central.

Asimismo hemos aumentado en líneas el valor de lo invertido en las líneas a 25.000 voltios construídas en la nueva zona de distribución, aun cuando para ello hayamos aprovechado todo lo posible el material de las líneas suprimidas.

A la cuenta de fincas se le han cargado también las mejoras efectuadas en el edificio destinado a oficinas y viviendas en Andújar y las realizadas en algunas viviendas del personal auxiliar de la distribución.

Por último, al importe de los Centros de transformación afectos al negocio de distribución, hemos sumado los nuevos Centros construídos en Guarromán y Baños.

#### MUTUALIDAD DE LA PREVISIÓN

No obstante el poco tiempo que lleva funcionando, ya hemos tenido ocasión de apreciar sus beneficiosos efectos, pues se ha concedido, con cargo a la misma, dos pensiones vitalicias de viudedad, transferibles a los hijos, y dos de vejez, todas en relación con la cuantía de los sueldos y la edad de ingreso, habiéndose entregado, en otros dos casos, a las familias de los beneficiarios, el capital correspondiente a las rentas aseguradas, por ser éstas inferiores a la mínima establecida.

#### RESULTADO GENERAL DEL EJERCICIO

Los productos totales de explotación suman 6.442.557,58 pesetas, con un aumento sobre los del año anterior, debido a los obtenidos en la explotación del negocio de distribución, de 620.267,23 pesetas.

Los gastos se elevan a 1.713.142,48 pesetas, con una disminución de 63.260,58 pesetas sobre los de 1927.

Esta disminución en los gastos, a pesar de los ocasionados necesariamente por el negocio de distribución, es debida exclusivamente, insistimos en ello, al excepcional y favorable estiaje que hemos disfrutado durante el ejercicio que comentamos.

Ante esta consideración juzgamos, una vez más, indispensable extremar la prudencia en el reparto de beneficios, destinando al remanente una cantidad que pueda hacer frente a mayores necesidades de energía térmica en estiaje y al efecto proponemos reservar para el año próximo la suma de 801.620,31 pesetas, distribuyendo aquéllos como se indica en la cuenta de Pérdidas y Ganancias.

#### CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

	Pesetas.
<b>Productos:</b>	
De explotación.....	6.442.557,58
De valores mobiliarios.....	105.227,03
<b>De cuentas corrientes:</b>	
Fábrica de Electricidad del Pacífico.....	60.000,00
Fuerzas Motrices del Valle de Leorín.....	14.334,65
Lebón y Compañía.....	1.650,00
	<b>75.984,65</b>
<b>A deducir:</b>	
Por gastos generales de explotación, reparaciones y varios.....	1.713.142,48
	<b>6.623.769,26</b>

	Pesetas.
Por cuentas diversas: intereses, comisiones, contencioso, retiro obrero y varios.....	135.129,86
Por contribuciones.....	393.005,49
Por amortizaciones varias.....	135.000,00
Por servicio de obligaciones intereses.....	66.600,00
	<b>2.442.877,83</b>
Beneficio en 1928.....	4.180.891,43
Remanente en 1927.....	679.630,48
<b>TOTAL A REPARTIR.....</b>	<b>4.860.571,91</b>

#### DISTRIBUCIÓN

	Pesetas.
Amortización de 293 obligaciones 5 por 100.....	146.500,00
5 por 100 al fondo de reserva estatutario.....	201.719,57
5 por 100 para otras atenciones estatutarias.....	191.633,59
Remanente a cuenta nueva y reserva por razón de estiajes.....	801.620,31
Dividendo a las acciones....	3.519.098,44
	<b>4.860.571,91</b>

#### SOCIEDAD ANÓNIMA «CANALIZACIÓN Y FUERZAS DEL GUADALQUIVIR»

Continúan con extraordinaria actividad los trabajos que realiza esta Sociedad en la presa del Jándula, lo que nos permite esperar que tan importantes instalaciones puedan empezar a prestar servicio durante el estiaje de 1930. Con ello empezaremos también a disfrutar de los beneficios que han de derivarse para nosotros de la regularización del régimen del Guadalquivir.

Durante el pasado verano han comenzado las obras del Salto de Alcalá del Río, el primero de los de la vía navegable entre Sevilla y Córdoba, y simultáneamente, el Salto de El Encinarejo que, situado aguas abajo de la gran presa del Jándula, aprovechará nuevamente las aguas de éste.

Creemos interesante hacer notar que con estas importantes instalaciones la Sociedad Anónima *Canalización y Fuerzas del Guadalquivir* dispondrá en breve de una potencia total instalada de 50.000 caballos vapor, próximamente, que con el plan de obras que se propone realizar alcanzará la cifra de 250.000 caballos vapor más, con una producción de unos 400 millones de kilovatios hora.

Esta producción sobradamente amplia para atender todas las necesidades de la región andaluza, nos permitirá contar con energía en abundancia y a precios convenientes en nuestra zona y nos pondrá en condiciones de poder reducir, dentro de lo posible, los precios de venta de la energía.

Tan favorables circunstancias, unidas a las que se derivan de los convenios que tenemos celebrados con las más importantes Sociedades Productoras de Andalucía, nos permiten confiar en un próspero porvenir, tranquilo y asegurado, cuyo desenvolvimiento esperamos pueda compararse al que hemos presenciado durante el cuarto de siglo que acaba de transcurrir.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Caja.....	4.846,96
Representantes de la Compañía.....	68.272,44
Bancos y Sociedades de Crédito.....	126.508,85
Valores en depósito.....	555.000,00
Valores en cartera.....	1.503.000,00
Abonados.....	654.258,01
Cuentas diversas.....	2.612.409,88

	Pesetas.
Emissiones.....	169.161,81
Mobiliario y enseres.....	48.185,65
Fincas.....	102.522,96
Almacenes.....	452.753,62
Primer Establecimiento y concesiones.....	30.720.685,05
Accionistas.....	89.100,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>37.104.705,22</b>

#### PASIVO

Acciones.....	27.000.000,00
Obligaciones.....	1.185.500,00
Fondo de reserva.....	945.409,39
Fondo de amortización.....	872.343,81
Depósitos y fianzas.....	553.376,45
Dividendos.....	7.629,00
Cuentas diversas.....	1.664.914,30
Bancos y Sociedades de Crédito.....	14.960,36
Pérdidas y Ganancias.....	4.860.571,91
<b>TOTAL.....</b>	<b>37.104.705,22</b>

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

#### Real orden dictando las normas que se indican relativas a la provisión de las vacantes que ocurran en el Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Ilmo. Sr.: Regulada por el Real decreto de 9 de Diciembre de 1921 la forma en que se ha de efectuar el ascenso, ingreso y reintegro de los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos, de Montes y de Minas, se observa, en lo que concierne al último, el retraso con que se verifica el reintegro de aquellos ingenieros que perteneciendo a alguna de las categorías del Escalafón del Cuerpo de Minas en calidad de supernumerarios, han sido destinados para ocupar vacantes en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, en el Instituto Geológico y Minero de España o bien nombrados por el Ministerio de Hacienda para servir plazas en las Minas de Almadén y Arrayanes; y teniendo en cuenta el perjuicio que con ello se origina al Estado, toda vez que se les abonan sus haberes con cargo a otras partidas del Presupuesto hasta el momento de su reintegro, se estima conveniente modificarlo, dando un carácter preferente en lo que estos casos especiales se refiere, y en su virtud, y como aclaración y complemento de citado Real decreto,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer que las vacantes que ocurran en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, a cuya provisión se refiere el art. 1.º del Real decreto de 9 de Diciembre de 1921, continúen proveyéndose con sujeción a los dos turnos: el primero, de ascenso, en el ingeniero más antiguo de cada una de las categorías y clases inferiores a aquella en que haya ocurrido la vacante, debiendo cubrirse la que necesariamente se produzca en la última categoría con el aspirante que ocupe el número 1 de los con derecho a ingreso en el Escalafón del Cuerpo. El segundo, de reintegro de los ingenieros supernumerarios que lo tengan solicitado, proveyéndose por orden riguroso de entrada de sus respectivas instancias entre los ingenieros de categoría igual a la de la vacante producida que hayan pedido el reintegro, y a falta de éstos, entre los de categoría inferior que hayan cumplido aquel requisito previo, corriéndose en este segundo caso las escalas hasta la categoría correspondiente. Dentro de este segundo turno tendrán preferencia para ocupar la vacante que se produzca aquellos ingenieros que, pertene-

ciendo a alguna de las categorías del Escalafón y figurando en el mismo dentro de ellas como supernumerarios, sirvan algún destino en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, Instituto Geológico y Minero de España o en las Minas de Almadén y Arrayanes, entendiéndose, a este efecto, que los ingenieros supernumerarios que sirvan en la Escuela y en el Instituto Geológico y Minero de España solicitan su reintegro en la misma fecha de su nombramiento. Respecto a los destinados en las Minas de Almadén y Arrayanes, se entenderá solicitan su reintegro en el momento que cesen en estos servicios, salvo manifestación expresa de que deseen continuar como supernumerarios.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 13 de Agosto de 1929.—Benjumea.—Señor director general de Minas y Combustibles.

## Variedades.

La producción francesa de combustibles minerales. —Según estadísticas francesas, la producción de combustibles minerales durante el mes de Mayo del presente año fué la siguiente, en toneladas:

	Hulla.	Lignito.	TOTAL
Arras (Pas-de-Calais).....	2.007.843	»	2.007.843
Douai (Nord).....	768.945	»	768.945
Strasbourg (Moselle).....	504.789	»	504.789
Saint-Etienne (Loire).....	315.907	»	315.907
Lyon (Blanzy-la Mure).....	261.923	149	262.072
Alais (Alais, Graissessac)....	181.903	2.311	184.214
Toulouse (Carmaux, Aubin)....	157.247	383	157.626
Clermont - Ferrand (Saint-Eloy, Brassac).....	125.495	8	125.503
Marseille (Fuveau).....	1.496	84.557	86.053
Nancy (Ronchamp).....	7.292	»	7.292
Bordeaux (Ahun).....	1.113	215	1.328
Nantes (Vouvant, Le Maine)....	3.560	»	3.560
<b>TOTALES.....</b>	<b>4.327.509</b>	<b>87.623</b>	<b>4.425.132</b>
Abril de 1929.....	4.457.559	95.922	4.553.472

#### PRODUCTOS ANEXOS (EN TONELADAS)

	Cok.	Aglomerados.	TOTAL
Arras (Pas-de-Calais).....	231.414	66.195	297.609
Douai (Nord).....	106.191	187.609	293.800
Strasbourg (Moselle).....	12.586	854	13.440
Saint Etienne (Loire).....	42.250	16.055	58.305
Lyon (Blanzy-la Mure).....	»	21.660	21.660
Alais (Alais, Graissessac)....	»	69.186	69.186
Toulouse (Carmaux, Aubin)....	12.186	5.624	17.810
Clermont - Ferrand (Saint-Eloy, Brassac).....	»	11.100	11.100
Marseille (Fuveau).....	»	700	700
Nancy (Ronchamp).....	1.543	»	1.543
Bordeaux (Ahun).....	»	»	»
Nantes (Vouvant, Le Maine)....	»	244	244
<b>TOTALES.....</b>	<b>406.170</b>	<b>379.227</b>	<b>785.397</b>
Abril de 1929.....	394.392	394.327	788.719

Las minas de oro de Kilo - Moto. — El Congo belga, fértil en riquezas mineras de todas clases, encierra especialmente algunas regiones auríferas explotadas desde hace muchos años. Actualmente, las minas más interesantes son las de Kilo - Moto, sobre las cuales *L'Echo de la Bourse* da los siguientes datos técnicos:

Las minas de oro de Kilo - Moto se presentan bajo la forma de yacimientos filonianos.

Los filones son concentraciones ácidas de las corridas básicas que afloran en la región.

Estas rocas básicas afloran a través del macizo de granito que forma el substratum principal de todo el país situado al Este del Lago Alberto.

Numerosos filones han sido reconocidos en el territorio de la concesión y algunos de ellos se están estudiando actualmente por pozos y galerías.

Después de muchos años de largos y costosos trabajos, están en explotación algunas minas.

En Moto están en actividad las siguientes explotaciones:

1.ª La mina de Moku trata el cuarzo de un filón de 0,70 metros de espesor hasta los 50 metros de profundidad con un piso en preparación en el nivel 70. Producción mensual, 5 kilogramos; reserva de mineral a la vista, 10.000 toneladas con una ley de 10 a 15 gramos por tonelada.

2.ª La mina *Kosekia* extrae el cuarzo de pequeños filones y también lo prepara para su beneficio de una antigua explotación de aluviones. Producción, 3 a 5 kilogramos por mes; reserva de mineral a la vista, 14.500 toneladas con una ley de 3,5 a 6 gramos por tonelada.

3.ª La mina *Dubele* explota el cuarzo filoniano y los aluviones. Producción mensual, 15 kilogramos; reservas de mineral, 50.000 toneladas con una ley de 8 gramos en tonelada.

4.ª La mina *Helena* trata cuarzo de filones y aluviones que provienen de un macizo de turmalinita aurífera. Esta mina está todavía en vías de instalación. La reserva actual alcanza la cifra de 8.500 toneladas con una ley de 7 gramos por tonelada.

En Kilo están en actividad los centros siguientes:

1.º La mina más importante y antigua es la de Nizi, que ha producido 2.577 kilogramos de oro, producto del tratamiento de 415.892 toneladas de mineral.

Los trabajos se desarrollan en siete pisos y está equipada eléctricamente. Explota seis filones paralelos que aseguran 250.000 toneladas de cuarzo a la vista y 600.000 toneladas de aluviones. La producción mensual varía de 20 a 30 kilogramos, según la riqueza de los minerales.

2.º La mina del Mont Tei trata una gran cantidad de aluviones, que provienen de dos filones, en los cuales se están ejecutando galerías.

La producción mensual oscila entre 17 y 25 kilogramos.

La reserva de cuarzo a la vista es de 30.000 toneladas y 600.000 de aluviones. La riqueza media de estas reservas es de 10 gramos por tonelada.

3.º La mina de Ranga trata los aluviones, que provienen de dos grandes filones cuarcíferos perfectamente reconocidos. El conjunto de las reservas se calcula en 550.000 toneladas con una ley media de 4,2 gramos. Esta mina produce 20 kilogramos de oro mensuales.

4.º Una última instalación de un tipo especial trata los antiguos *tailings* de los lavados de aluviones del Mong-bwalu.

La instalación produce 5 kilogramos mensuales. En 1930 su producción será de 10 kilogramos. Las reservas de este mineral especial se cifran en 400.000 toneladas con una ley de 2,5 gramos por tonelada.

Todas estas minas tratan sus minerales por amalgamación. A medida que se va profundizando en los criaderos,

sobre todo en determinados lugares, el mineral se va haciendo refractario a este tratamiento. Recientes investigaciones han dado a conocer un procedimiento especial para las minas de Kilo, en cuyo procedimiento intervienen la flotación selectiva y la tostión, descartando así el procedimiento costoso de cianuración. Esta fábrica de flotación, amalgamación y tostión, se está construyendo en Nizi.

El consumo anual de los reactivos empleados en el sistema de flotación. — El sistema de flotación que se ha desarrollado en grandes proporciones desde hace algunos años trata actualmente más de 50.000.000 de toneladas de mineral que se descomponen de la siguiente manera:

Número de minerales a obtener.	Minerales tratados.	Toneladas (1.016 kilogra.)
Uno.....	Mineral de cobre.....	40.881.168
	Mineral de plomo y Pb-Cu.....	2.396.314
	Mineral de zinc.....	1.708.388
Dos o tres...	Mineral de Cu-Fe.....	497.328
	Mineral de Pb-Zn y complejos.	3.827.856
TOTAL.....		50.073.450

El Departamento de Minas de los Estados Unidos y la Universidad de Utah han hecho una estadística de la variedad y cantidad de los reactivos empleados en el procedimiento de flotación. Un resumen de este trabajo ha sido publicado por el profesor de la Universidad de Utah A. M. Gaudin en el *Engineering Journal Press* del 22 de Junio y de él hemos tomado los datos anteriores.

Procedimientos para determinar la resistencia de los metales a la corrosión bajo la acción de la intemperie y el agua del mar.—Es muy importante poderse dar cuenta rápidamente, en las construcciones aeronáuticas, de la aptitud que posee una aleación ligera para resistir a la corrosión. Se han propuesto diversos procedimientos que permitan esta investigación. Todos ellos deben satisfacer a dos condiciones esenciales: 1.ª, dar resultados comparables; 2.ª, suministrar, a pesar de la corta duración de su aplicación, indicaciones de acuerdo con la realidad.

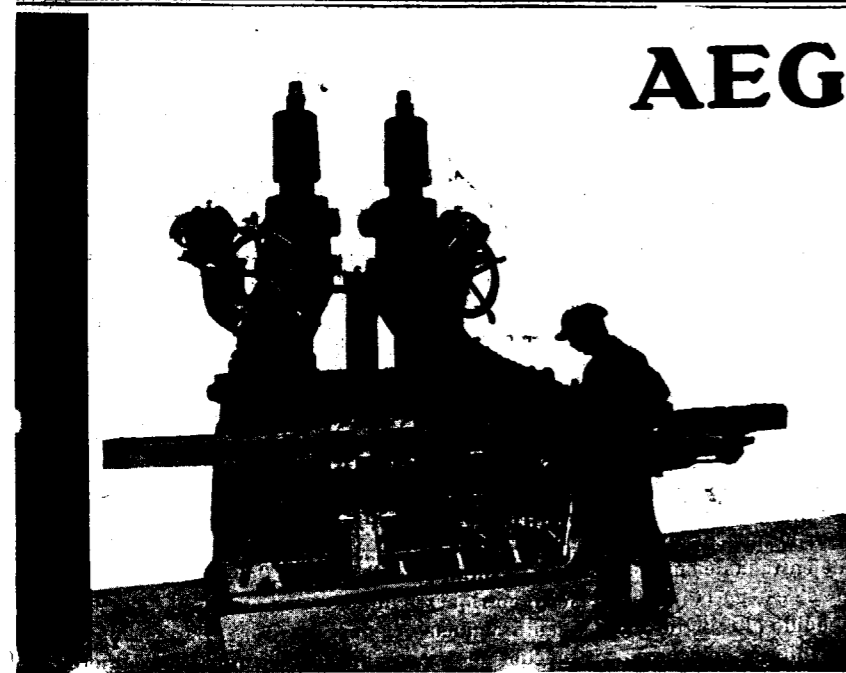
En el *Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt* del 28 de Marzo los Sres. Rackwitz y Schmidt explican los detalles prácticos de aplicación de los diversos procedimientos empleados por el Laboratorio aerodinámico alemán de Adlershof: el ensayo rápido de Mylius (veinticuatro horas) en una disolución de cloruro sódico y agua oxigenada; el ensayo a 20° en una corriente de agua de mar natural o artificial; el ensayo constituido por inmersiones en agua salada alternando con exposiciones al aire; el ensayo en una atmósfera constantemente saturada de proyecciones de agua salada; y, en fin en una atmósfera saturada de vapor de agua.

Ante la fuerte demanda de minerales de hierro.— Los mineros vizcaínos, como los del Sur de España, tienen vendida toda su producción del año actual, ventas que podrían hacer extensivas a una gran parte de lo que han de extraer en la anualidad próxima. Ejemplo de ello es que *Sierra Menara* ha desestimado ofertas que para este plazo se le han hecho. Lo mismo ha sucedido con *Franco Belga*, a quien se le pedían 20.000 toneladas de rubio y otras tantas de calcinado, para las que ni siquiera ha presentado precio. Y un caso aún más demostrativo de las necesidades de mineral que los consumidores extranjeros tienen se da con su adquisición de 4.000 toneladas que ha mucho tiempo estaban depositadas en Galdácano. La única partida que estos días se ha concedido para el año 1931, entrega en el primer trimestre, es de la *Minera del Morro*, 9.000 toneladas, a 20 pesetas cada una, con destino a Inglaterra.

La electricidad en Suiza.— Los ríos y los torrentes que bajan de los Alpes suizos representan para dicho país un manantial inapreciable de riqueza, que compensa, en parte, la carencia de combustibles minerales.

La utilización de esas fuerzas hidráulicas continúa en rápida marcha ascendente. Durante la última década se instalaron en Suiza fábricas que representan, en total, una

## SOLDADURA ELÉCTRICA

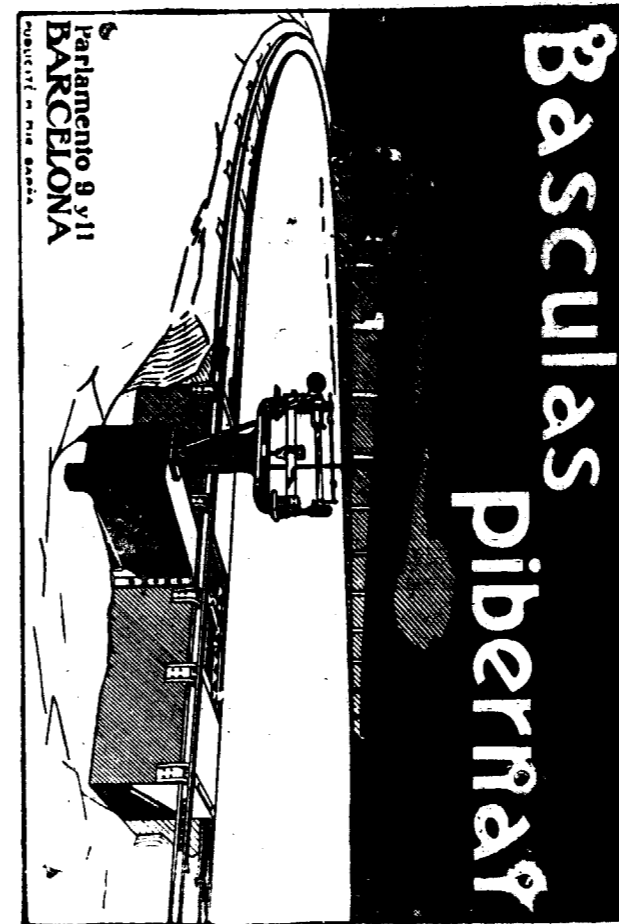


# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE

Suministrada  
a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.—Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>



## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

fuerza de 743.000 caballos, contra 620 000 de 1911 1920; 387.000 de 1901-10, y 121.000 caballos solamente de 1891 a 1900.

La potencia actual de las fábricas hidráulicas helvéticas es de 2.142.000 caballos, estando en vías de aprovechamiento otros 478.000. Además, se proyecta el establecimiento de otro gran número de fábricas, distribuídas por todas las regiones de Suiza, con una potencia total de 730 000 caballos más.

La producción de las fábricas de electricidad en el año de 1928, se utilizó en la siguiente forma:

Luz, calefacción y fuerza motriz, 1.700 millones de kilovatios.

Tracción de los ferrocarriles, 610 millones de kilovatios. Industrias químicas y metalúrgicas, 1.700 millones de kilovatios.

Centrales pequeñas, 200 millones de kilovatios.

Exportación, 1.034 millones de kilovatios.

Suiza es, pues, proporcionalmente, uno de los países que disponen de más energía eléctrica.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1886)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
Sociedad Anónima H. BERGERAT  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**MINAS Y MINERALES.** Procuero compradores inmediatos. Sr. Pozo. Alvarez de Castro, 13, Madrid.

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tanden, de 440 a 600 caballos efectivo, y dinamo Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones.

Dirigirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda Madrid.

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—El precio de los productores americanos permanece invariable a 18 c. La producción de la industria del automóvil durante el mes de Julio ha sido mayor que la del mismo mes del año anterior; respecto a la producción de Agosto, la introducción de los nuevos modelos hace esperar que el número de unidades construídas este mes sea mayor que las del pasado Julio.

El mercado cierra en Londres firme aunque con poco negocio, cotizándose el *standard* de £ 73.13 a £ 73.17.6 al

contado y de £ 74.12.6 a £ 74.15 a tres meses. Las clases refinadas están prácticamente invariables, cotizándose el electrolítico, de £ 84.5 a £ 84.15; *best selected*, de £ 77.15 a £ 79; barras para alambre, a £ 84.15, y chapas, a £ 110.

**Estafío.**—Este mercado ha estado muy estacionado y con muy pequeñas fluctuaciones durante la semana. En los almacenes de Liverpool ha entrado mucho metal que ha sido casi compensado por los embarques hechos en Nueva York. América ha hecho buenos negocios al contado y a plazos, mientras el Continente ha operado poco.

En Londres se cotiza de £ 209 a £ 209.5 al contado y de £ 213.2.6 a £ 213.5 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha estado muy pesado con muy pequeños negocios de la Metal Exchange de Londres; en cambio los consumidores, especialmente, los constructores de cables y acumuladores han mostrado gran actividad, negociando libremente toda la semana. Los arribos en lo que va de mes son muy pequeños, alcanzando solamente la cifra de 5.000 toneladas. En Nueva York los precios permanecen invariables a 6,75 c. para el Trust y segundas manos.

En Londres cierra a £ 22.18.9 al contado y a £ 23.2.6 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 23.1.17 al contado y de £ 23.2.17 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado firme aunque con negocios muy moderados. Los galvanizadores han hecho muy pocos pedidos y de poca importancia. En América el precio permanece invariable a 7,15 c.

En Londres se cotiza a £ 24.16.3 al contado y a £ 25.1.3 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 22.14.18 al contado y de £ 24.19.14 a tres meses.

**Plata.**—Este mercado ha mostrado muy poca actividad. Los americanos han permanecido inactivos.

En Londres cierra a 24 7/16 al contado y a 24 7/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 9/10 a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 35. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/2 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 38 s. a 39 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—48 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 3/4 a 1.1 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (20 de Agosto), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£ 74. 0.0
— Electrolítico	74. 6.0
— Best selected	77.15.0
Estafío.—Estrechos, lingotes, al contado	210.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes	210. 0.0
— — — — — barras	212. 0.0
Plomo español	22.17.0
Plata (Cotización por onza)	pen. 24 7/16
Sulfato de cobre	£ 28. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados	97. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)	22. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.			
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 45			
Platinas y llantas, id., id.	De 41 a 43			
Flejes, id., id.	De 56 a 66			
Ángulos y T.	De 43 a 47			
Cortadillos para clavo	De 43 a 52			
Idem para herraje	De 53 a 57			
Pasamanos	50			
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 85			
Vigas de 80 a 140 milímetros	41			
Idem de 160 a 240 id.	41			
Idem de 250 a 320 id.	41			
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43			
Idem id., de 160 a 240 id.	43			
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 45 a 51			
Idem de 3 a 5 milímetros	De 50 a 55			
Planos anchos de 301 a 600 x 6 milímetros y más	De 50 a 52			
Chapas para calderas, sobrepeso	6			
Idem forma circular, id.	16			
Idem otras, id.	8			

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núm. 3 y 4.	Núm. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

REVISTA MINERA  
METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Aprovechamiento del río Guadiato.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Variedades: Los hornos eléctricos para la obtención del acero en Alemania.—Empleo de aparatos protectores contra el óxido de carbono en las minas.—Las cotizaciones del platino.—Las explotaciones de estaño del Siam —Cubiletos de aire caliente.—Personal. —Bibliografía.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

APROVECHAMIENTO DEL RIO GUADIATO

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

(Continuación)

**EMBALSE DEL PANTANO DE LA ANGOSTURA.**—Se halla sobre las pizarras arcillosas del carbonífero medio, que al Sur quedan limitadas por una serie de micacitas y algunos gneis precambrianos, los cuales alternan con diques del hipogénico básico y otros, serie esta última que determina las potentes moles de la Sierra de Don Domingo y del Alamo, desde donde esta faja más antigua sigue a Cerro Muriano.

Los elementos derivados por la erosión de este conjunto dan materiales apropiados para lacolmatación. En su correspondencia en el proyectado embalse faltan las fuentes; durante el estío no hay más agua que la de las charcas y la ligera corriente del río.

Por rareza se ve algún filoncillo cuarzosoc encajado en el conjunto impermeable, y por las consideraciones expuestas en el relleno de los mismos lacolmatación sería rápida. No hay líneas de fractura que a los efectos de la impermeabilidad merezcan consignación especial. Los estratos carboníferos se prolongan con monótona regularidad.

La llanada confirma en la lentitud de la erosión; gracias a la Cerrada, por la cual el Guadiato logró abrirse paso en la Angostura.

Las terrazas de los antiguos aportes quedan colgadas, en demostración de la caducidad de su fecha; el río describe suaves meandros, contrastando de esta manera dos paisajes geológicos completamente diferentes. Desde la Angostura hacia el Norte la erosión está avanzada; desde la Angostura hacia el Sur el paisaje se halla en una fase de gliptogénesis.

Como corresponde a las circunstancias dichas, los aportes de agua de las vaguadas en las lluvias son cuantiosos, faltan las aguas freáticas, no hay permeabilidad, los aprovechamientos sólo tienen lugar en la corriente subálvea del Guadiato.

El embalse queda como el del Guadalmellato sobre ese conjunto de pizarras del carbonífero; y también al Sur el dispositivo puede compararse al del pantano antes citado; una serie de materiales hipogénicos y un

conjunto metamórfico sedimentario lo definen; pero al Mediodía, fuera ya del conjunto de las micacitas y gneis de la Angostura, de pizarras verdes y alguna cuarcita, asoman potentes batolitos graníticos hacia Villaviciosa, donde los veneros y los aportes acuíferos son más importantes; es que la fisuración en rocas de características silíceas no se colmata como en el conjunto pizarreño.

El análisis de los resultados obtenidos en las minas de Mirabueno, aclara los extremos que interesan, cierran las grietas filonianas en profundidad, cortan la estratificación media y en los perfiles se aprecia la diferenciación de los dos conjuntos.

Esto obliga a llevar el embalse a la zona Norte de la cerrada de la Angostura, sobre los restos del sinclinal carbonífero, que es prolongación oriental de la cuenca de Bélmez, estratos que siguen al O. 30º N.

Para los efectos que se persiguen es muy interesante, por consiguiente, el estudio de la línea de contacto entre el conjunto precambriano-estrato cristalino del Sur, y el del carbonífero septentrional del valle del Guadiato.

Se trata de dos series impermeables, y ante ese hecho queda relegado el temor a segundo término.

La presencia de algún banco de cuarcita, arenisca silicificada, entre las pizarras, samitas y micacitas, que en general se hallan en contacto directo, incita a ello. Sin embargo, en ninguno de estos casos se ha podido observar salidero o venero alguno que estuviera relacionado con tal dispositivo. Se trata de conjuntos impermeables que rodean en absoluto a ramas insignificantes de bancos silíceos, cuyas quiebras, por tanto, necesariamente han de quedar colmatadas.

Por otro lado, no hay indicio alguno de que existan rocas calizas en la zona meridional de la cuenca, que si yacieron, hoy debieron mostrar algún vestigio.

La normalidad del contacto es perfecta; por otra parte, el historial de los trabajos llevados a cabo en la cuenca del Bélmez no deja lugar a duda.

Desechadas, pues, todas las precedentes hipótesis discutidas, llegamos, por exclusión, a la consecuencia de que tales hendiduras o vacíos que vemos, paralelamente a la estratificación, de acuerdo con su dispositivo interestratificado, con la tendencia al paralelismo entre los estratos de las cuarcitas metamórficas en que se alojan, de acuerdo con que siguen las inflexiones de aquellos estratos, deben corresponder a rellenos que los arrastres provocados por la erosión dejaron al descubierta al llevarlos consigo.

Y en efecto, la comprobación la tenemos observando lo que pasa en los casos análogos en que, afloramientos de la clase que ahora estudiamos, aparecen en lugares distintos de la cuenca carbonífera. Vemos de esta manera que en las inmediaciones del apeadero de La Solana, al Norte de la Angostura, en la otra margen de la cuenca carbonífera del Parralejo, a unos 3 kilómetros del lugar que estudiamos en el Puente Nuevo, aparecen entre los conglomerados y pudingas en tránsito, o areniscas cuarcíticas, ya asomos de pizarras blandas, arcillosas, intercaladas; tránsitos o vestigios

Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

Los señores Felgueroso Hermanos han dado comienzo a los trabajos de sondeo, dentro de sus concesiones para investigar los límites y posición del terreno carbonífero yacente a profundidad en las proximidades de Gijón, en el cual cortaron en sondeos anteriores dos capas de carbón: una de un metro aproximadamente a los 200 metros de profundidad, y otra de dos metros a los 235. Las operaciones, que se hacen sin subvención del Estado, se llevan con toda actividad.

Persiste la normalidad de la explotación y exportación de carbones. La cifra mensual de envíos por mar, que venía decreciendo a partir de Abril, parece llegada a su punto mínimo. El detalle de embarque en los siete meses del año, por los puertos de Gijón, San Esteban y Avilés, es el que damos en el resumen siguiente:

MESES	Toneladas.
Enero.....	285.444
Febrero.....	284.053
Marzo.....	311.073
Abril.....	335.788
Mayo.....	304.271
Junio.....	293.819
Julio.....	295.225

La relación de las exportaciones en los meses de Enero a Julio, inclusive, también por los tres puertos citados, es, en los años del quinquenio, la que figura en el cuadro siguiente:

AÑOS	Toneladas.
1925.....	1.578.655
1926.....	1.646.060
1927.....	1.580.873
1928.....	1.625.641
1929.....	2.109.674

Escasean los cribados. Las galletas se encuentran con facilidad que no existía en estos últimos meses. Las demás clases se sirven normalmente.

No hay variación de precios. La cotización de hoy es la que va a continuación, en pesetas por tonelada:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	50 a 52	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Los fletes van deprimiéndose poco a poco, afirmándose una baja para los del Sur y Mediterráneo. Se han efectuado contratos de fletamento a los precios que van a continuación, con ligeras alteraciones en virtud de tonelaje del buque fletado y días de turno:

Gijón-Santander.....	9	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	9,50 a 10	—
Gijón-San Sebastián.....	11	—
Gijón-Pasajes.....	12	—
Gijón-Ferrol.....	9	a 9,50
Gijón-Cornúa.....	10	—
Gijón-Vigo.....	12	a 12,50
Gijón-Huelva Cádiz.....	14	—
Gijón-Sevilla.....	14,75	—
Gijón-Valencia.....	15	—
Gijón-Barcelona.....	15,75 a 16,50	—

Por consecuencia de la reducción de precios de fletes se reduce también el tonelaje al turno. Los buques fondeados hoy esperando cargar carbón son los siguientes:

B U Q U E S	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	7	27.850
Menores de 1.000 toneladas....	14	4.635
Veleros.....	7	960
Sumas.....	28	33.445

Los turnos están alrededor de ocho días, poco más o menos, según los atraques.

P. G. L.

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheiines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	180,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70498.

de capas hulleras impuras y erosionadas, ya a su vez entre los conglomerados o entre las areniscas de ese lugar, y en los que más al NO. aparecen en la *Ballesta*, en la carretera general de Córdoba a Almadén, aparecen lentejones de areniscas blandas entre otras porciones de bancos más recios. Es decir, que aquí en la Angostura como en otros lugares de la cuenca, vemos siempre en los bordes el caso de alternancias de materiales de dureza muy variada, como los que vamos anotando en lo precedente, definiendo un conjunto impermeable.

Se comprende perfectamente que siendo un verdadero coladero el paso del Guadiato por la Angostura, y habiendo sido desde el momento en que su viejo recorrido por Adamuz, en el sentido de la cuenca carboní-

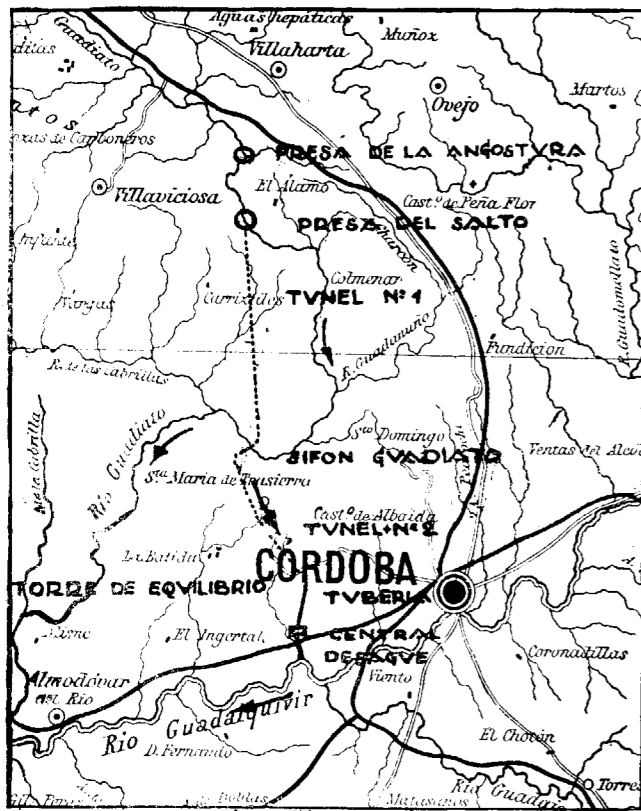


Fig. 1.º  
Plano de conjunto.

fera principal, quedó roto, torcido y modificado, en virtud del descenso de nivel de base del Guadalquivir, que llevó consigo la amplitud del recorrido de sus afluentes, uno de los cuales llegó a decapitar el Guadiato del cuaternario probablemente, captando los caudales que hoy lo abastecen, que esa erosión, al encontrar casi horizontales los estratos de rocas blandas, alternantes con otros recios, arrasara los primeros, de los que se conservó su esqueleto entre los segundos.

Los estratos que aparecen en la Angostura, por lo tanto, sólo muestran superficialmente huecas erosivas que en profundidad se hallan rellenas de materiales de análoga o mayor impermeabilidad que los que aparecen conservados y entre los cuales quedaron esas huecas o esqueletos de los estratos barridos por la erosión,

o por otros materiales más impermeables que los que en la actualidad podemos observar.

Y agregando la consecuencia a las que precedentemente logramos obtener por el análisis del embalse proyectado, resulta, que aunque éste se halla formado por materiales distintos, en dispositivos estratigráficos diferentes, desde el punto de vista de la impermeabilidad definen todos ellos un conjunto uniformemente impermeable y que reúne excelentes condiciones como vaso del embalse proyectado.

**EMPLAZAMIENTO DE LA PRESA DE LA ANGOSTURA.**— Se ha examinado cuanto afecta a la dureza, fisuración, impermeabilidad e insolubilidad o solubilidad de los bancos y rocas integrantes de los asientos de fondo y marginales.

Recordemos que allí se encuentra el contacto del carbonífero y del estrato cristalino o precambriano, que el carbonífero está definido por pizarras y samitas arcillosas, en tanto que las micacitas, los gneis y alguna cuarcita metamórfica integran el conjunto más antiguo.

En la Angostura nos ofrece un dispositivo en anticlinal el estrato cristalino, como se deduce en los itinerarios geológicos.

Toda la serie carbonífera descansa, por lo tanto, sobre una extensa y potente formación precambriana, según lo que hoy es accesible a nuestra observación.

La serie de los elementos que componen el estrato cristalino o precambriano son materiales blandos e impermeables. No aparecen elementos solubles; las acciones originadas por el paso del agua han quedado concretadas a los arrastres, al proceso mecánico.

De todo ello se deduce que la base de la cimentación de la presa es uniforme, es decir, que la resistencia a los esfuerzos está repartida de análoga forma.

Un asiento igual, uniforme, de rocas fáciles de trabajar, cuyos lechos impermeables tienden aproximadamente hacia la horizontal, no ofrece la menor duda sobre el feliz resultado que esta obra ha de tener.

Desplazando el lugar de la presa a cien metros al Sur del sitio donde se halla el puente de la Angostura, la obra reposaría directamente sobre la serie de las micacitas y pizarras precambrianas; rocas que, por otra parte, suben sin soluciones de continuidad por las márgenes.

Las únicas rocas que pueden ofrecer ciertas dudas son algunos bancos de cuarcitas metamórficas que aparecen entre la serie de las micacitas y pizarras micáceas y el conjunto de pizarras impermeables del carbonífero; pero, como estas rocas quedan entre dos conjuntos impermeables, embutidas en los mismos, entran a formar parte del conjunto impermeable, máxime si se tiene en cuenta sus soluciones de continuidad.

Los diques hipogénicos tan numerosos en la zona de la Angostura hacia el Sur siempre aparecen interestratificados, es decir, para los efectos de las filtraciones también desempeñan un papel pasivo.

**ATERRAMIENTOS DEL VASO.**— Como hemos manifestado, río abajo, desde la Angostura, la erosión es intensa, de ésta hacia el Norte el paisaje es caduco. La

Angostura es, por tanto, un dique natural y en este hecho geológico quedan concretados de una manera palpable los extremos que han de tenerse presentes para el desarrollo de nuestro plan.

Hacia arriba el paisaje viejo no ofrece líneas para que los arrastres sean cuantiosos, el equilibrio de la geodinámica externa está patente, la erosión se halla suspendida temporalmente hasta que vencidas las resistencias que la corriente del río encuentra aguas abajo profundice éste su cauce, y se inicie una nueva era en el diseño del paisaje.

Desde este punto de vista los arrastres en la zona superior no pueden ser importantes, y los que hoy aparecen en las inmediaciones de la corriente lo confirman. Por otro lado, el ejemplo de los Pantanos que la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya tiene en el cauce de este mismo río, aguas arriba, nos proporciona la experiencia de veinticinco años sobre el particular.

(Continuará.)

**PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES**

(Continuación.)

**X**

**SUS INCONVENIENTES**

Como ya hemos indicado anteriormente, estos métodos de concentración han sido muy combatidos, siendo muchos los autores que al ocuparse de ellos les han asignado tal cúmulo de inconvenientes que alejaban todo deseo de experimentación. Otros, que no han hecho menos daño a su difusión, se limitaban a una ligera descripción de los mismos. Y, por último, algunos, los menos, afortunadamente, los consideraban como algo curioso y de tan poca utilidad que no merecía se les dedicase ningún espacio.

Los principales inconvenientes que se han achacado a estos métodos de concentración, han sido los siguientes:

- 1.º Desconocimiento de su teoría;
- 2.º Exigir un cribado previo del género entre límites bastante próximos;
- 3.º No ser aplicable a carbones húmedos;
- 4.º Exigir un despolvorado previo.

Estudiemos separada y detenidamente cada uno de dichos inconvenientes:

1.º **DESCONOCIMIENTO DE SU TEORÍA.**— Como veremos más adelante, esta afirmación es errónea. Afortunadamente la teoría es suficientemente conocida y conduce a resultados muy concordantes con los obtenidos en la práctica, según tendremos ocasión de comprobar.

2.º **CRIBADO PREVIO DEL GÉNERO.**— Durante mucho tiempo se ha sostenido que una de las características del tratamiento en seco era el exigir una clasificación volumétrica previa más cerrada que la necesaria para el tratamiento húmedo.

Precisamente ha sido este uno de los inconvenientes a que se le ha dado la mayor importancia, encon-

trando en él su principal argumento los detractores de la preparación en seco, ya que la tendencia actual es la de suprimir la clasificación volumétrica previa.

Desgraciadamente, y aunque tal tendencia existe realmente, y acaso algún día se convierta en realidad, no es posible prescindir en absoluto de tal clasificación, y si no precede al lavado ha de seguirle, ya que el empleo de todounos va siendo desterrado por los consumidores con evidente beneficio económico.

Y si bien es cierto que la clasificación postlavado se efectúa más fácilmente por la soltura de los granos y ser menos probables los atoramientos de las telas de clasificación, no lo es menos que clasificando con agua antes del lavado se atenúan mucho estos inconvenientes.

Pues bien, dicho cribado previo, tan necesario efectivamente en los primeros concentradores neumáticos, limitaba mucho la aplicación de los mismos, ya que no podía extenderse su empleo a carbones húmedos, según veremos más adelante. A pesar de todo, la serie de ventajas que hemos enumerado en los artículos anteriores, es de tal importancia que se ve aumentar de día en día el tonelaje tratado por vía seca.

Pero así como después de la clásica teoría de Rittinger, Baum dió a conocer su sistema de lavado en masa o integral, que no requiere una clasificación volumétrica previa, otro tanto ha sucedido con los métodos de tratamiento en seco, y a los primeros aparatos, que exigían una clasificación cerrada, han seguido otros basados en principios diferentes, y que no requieren tal clasificación, es más, que no son aplicables a carbones clasificados.

Volviendo a considerar el caso de los primeros, o sea de los aparatos que concentran por sintotocidad, el cribado previo tiene una gran importancia si se desean obtener buenos resultados, y las categorías que deben producirse dependen naturalmente del tipo de aparato, de las características del carbón y de los estériles, del tonelaje a tratar y del grado de limpieza que se trate de alcanzar.

Los límites de tamaño los determinaremos de tal modo que, en el género a tratar, no existan partículas equivalentes, es decir, que las velocidades límites del carbón y de los estériles no satisfagan a la relación

$$K_1 \sqrt{r_1(D_1 - d)} = K_2 \sqrt{r_2(D_2 - d)},$$

en la que  $r_1$  y  $r_2$  son los radios de las partículas,  $D_1$  y  $D_2$  sus densidades,  $d$  la del medio y  $K_1$  y  $K_2$  dos constantes dependientes de la forma de las mismas, en el caso de que no sean esféricas.

Si la concentración se efectúa en el agua  $d = 1$ , y si además admitimos que  $K_1 = K_2$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{D_2 - 1}{D_1 - 1}.$$

Haciendo

$$D_1 = 1,3 \text{ (carbón)}$$

$$D_2 = 2,5 \text{ (pizarra)},$$

tendremos

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{2,5 - 1}{1,3 - 1} = \frac{1,5}{0,3} = 5,$$



es decir, que si las dimensiones del carbón no exceden de cinco veces las de la pizarra, puede efectuarse la separación de las partículas de uno y otro material en el agua.

Hemos supuesto que  $K_1 = K_2$ , pero si admitimos que

$$K_1 = 1,51 \text{ y } K_2 = 1,44,$$

valores dados por Caux para dimensiones comprendidas entre 12 y 60 milímetros, y hacemos además  $D_2 = 2,15$ , tendremos

$$\frac{r_1}{r_2} = 3,42,$$

es decir, que una partícula de pizarra sería equivalente a una de carbón, cuyo diámetro fuese tres veces y media mayor.

Consideremos ahora el caso del aire, cuya densidad es despreciable con relación a las del carbón y pizarra, y, por tanto, puede suponerse igual a cero.

En el caso más favorable, que es el primeramente considerado,

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{2,5}{1,3} = 1,92.$$

Y en el segundo caso, en que hemos tomado para  $K$  valores diferentes,

$$1,51 \sqrt{1,3 r_1} = 1,44 \sqrt{2,15 r_2}$$

o sea

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{2}$$

Es decir, que la concentración neumática exigiría una relación de tamaños de 1,5 o 2, o sea menos de la

práctica haya revelado que en el separador  $Y$  la relación de tamaños es de 2 a 1, de 4 a 1 en el concentrador Wye, y de 6 a 1 en el Birtley para atacar a la clásica teoría de Rittinger.

Ahora se comprenderá la razón que nos llevó a extendernos en consideraciones, en el artículo IV, en favor de tal teoría, y que es la misma que nos obliga

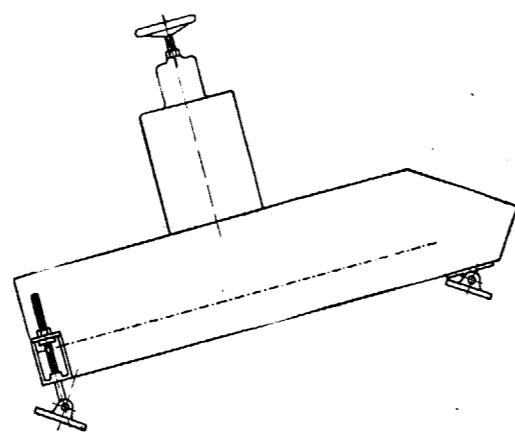


Fig. 2.ª

a insistir nuevamente en la imposibilidad de reducir a fórmulas sencillas un fenómeno tan complejo como el de la concentración del carbón.

Que la teoría de Rittinger no es rigurosamente exacta no hay quien lo ignore; pero tampoco creo que sean muchos los que conociendo algo a fondo el problema de la concentración del carbón nieguen la eficacia del conocimiento de dicha teoría, hoy tan combatida.

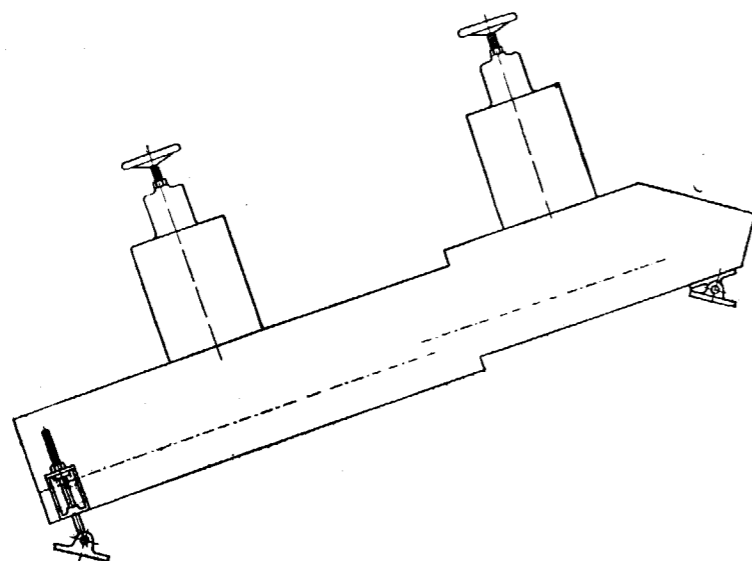


Fig. 3.ª

mitad de la necesaria en la concentración hidráulica.

Hemos tomado para estos cálculos las mismas bases que Genel (1), pero con propósito muy distinto al de dicho autor, que aprovecha el hecho de que la prác-

En el lavado por aluvionamiento, la práctica ha demostrado que puede llegarse a diferencias de tamaño de 10 o 12 a 1, y para justificarlo hemos escrito: «La razón de ello es que en la práctica es preciso tener en cuenta la influencia del factor masa, que favorece la concentración». Y después de citar una serie de circunstancias favorables al lavado, y que no pueden

(1) Le nettoyage à sec du charbon, Société des Ingenieurs Civils de France, Boletín Marzo-Abril 1928.

tenerse en cuenta en la teoría, termino diciendo que sólo así se explica que en la práctica pueda llegarse a diferencias de tamaño dos veces mayores que las resultantes de la teoría.

Ahora bien, y a excepción de los aparatos neumáticos, que concentran por el procedimiento llamado

y bajo la acción de aquél es atraída hasta chocar con un batiente produciéndose entonces su caída. Un resorte permite graduar la amplitud de la vibración, cuya frecuencia llega a ser de 1.800 vibraciones por minuto.

Existe otro tipo de cribas en que el bastidor y el tamiz reciben un rápido movimiento de vaivén (cribas

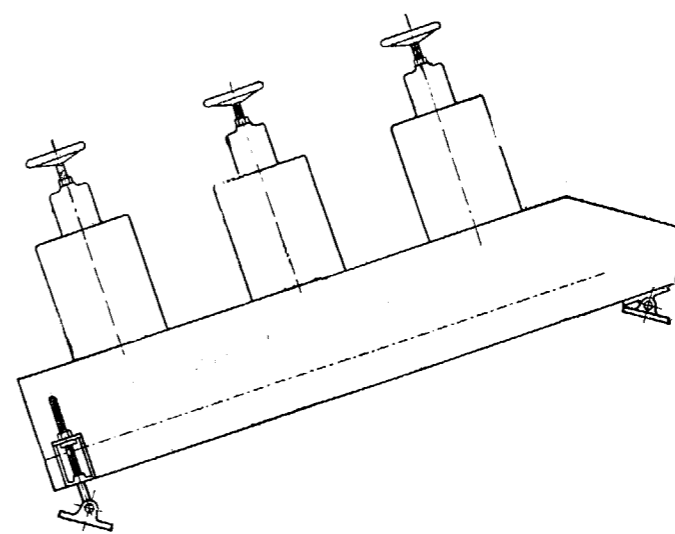


Fig. 4.ª

estático, de cuya teoría nos ocuparemos más adelante, el cribado previo es una operación indispensable para el tratamiento en seco en aparatos no basados en dicho principio. Claro es que este cribado no ofrece dificultades cuando se trata de carbones granceados; pero no sucede lo mismo en la clasificación de los finos, para la cual es necesario recurrir al empleo de cribas de gran rendimiento y que no se atoren.

El problema que tal cribado suponía ha sido satisfactoriamente resuelto con las llamadas cribas vibrantes, entre las que merecen mención especial las cribas Hummer.

La fig. 2.ª representa en esquema la criba sencilla Hummer, la cual consta de una sola superficie filtrante con un vibrador unido al centro de la misma.

Construyose después el tipo representado en la figura 3.ª que lleva dos tamices, uno corto accionado por un potente vibrador, y otro de mayor longitud con vibrador más débil. El primer tamiz hace así el papel de desbastador y el segundo el de acabador.

Más moderno es aún el tipo representado en la fig. 4.ª que consta de tres vibradores ligeros accionando la misma superficie filtrante.

Merced al empleo de estos aparatos ha podido cribarse satisfactoriamente a 2,5 milímetros un carbón conteniendo el 10 por 100 de humedad.

La fig. 5.ª representa la criba en su conjunto y la fig. 6.ª el detalle del vibrador.

Consiste éste en un electroimán alimentado por corriente alterna, monofásica, de 15 períodos, producido por un generador especial.

La armadura del electroimán está unida al tamiz,

Overstrom y Arms), que describimos en nuestro libro con todo detalle.

Merced a su empleo hoy ya no es problema el cribado de las categorías inferiores.

RESUMEN.—No tiene, pues, hoy importancia el argumento esgrimido por los detractores de la concentra-

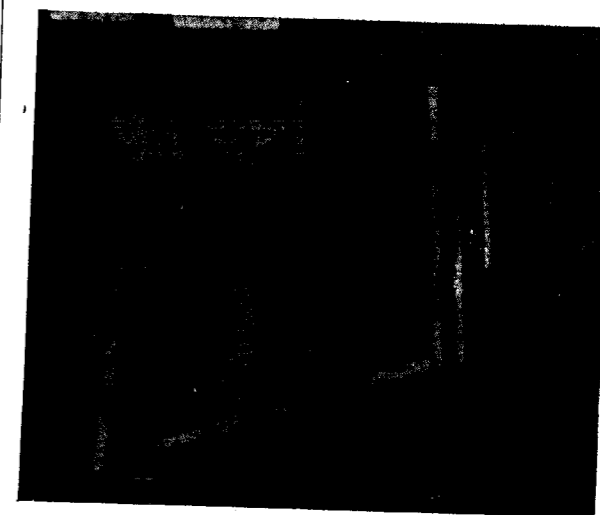


Fig. 5.ª

ción en seco de que la necesidad de un cribado previo es razón más que suficiente para prescindir de tales métodos.

Es exacto que hoy existe la tendencia a suprimir tal cribado, pero no es más que una tendencia.

La realidad es que, si el cribado no precede, ha de seguir a la concentración para obtener las categorías



Fig. 5.<sup>a</sup>

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 654

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Los contactos están colocados en una cuba de aceite situada debajo de la caja. Todos estos tipos de cajas de maniobra pueden estar provistos de cajas de protección para las bornas (figuras 29 y 30 a) o de cajas de extremidad de

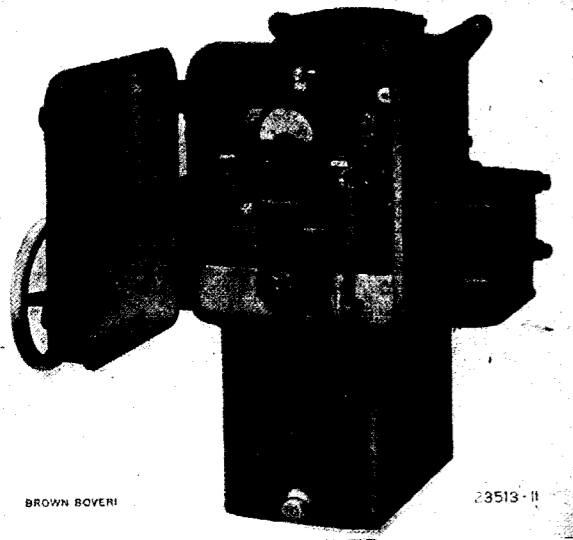


Fig. 29.—Caja de maniobra tipo M 8 h, con desconectador térmico, 660 voltios.

cables (fig. 30 b); pueden además estar provistas de disposiciones de desconexión a tensión nula, de desconexión instantánea mínima y a máxima de corriente, así como de líneas auxiliares para el accionamiento a distancia, etc., etc.

El empleo de transformadores de intensidad para las cajas de maniobras a muy alta intensidad, corresponde igualmente a una especie de protección selectiva en caso de corto-circuito, porque en este caso, la corriente secundaria del transformador no es ya directamente proporcional a la corriente primaria a consecuencia de la saturación; es siempre algo inferior al valor determinado por la relación de transformación. Las rupturas de corto circuito que serían peligrosas para el interruptor de la caja de maniobra, son por consecuencia efectuadas por los interruptores de la red, cuya potencia de ruptura es mayor.

Entre las nuevas creaciones, en el dominio de aparatos, citaremos aún el regulador de nuestra disposición para el alumbrado de trenes (fig. 31). Contrariamente a las construcciones adoptadas hasta el presente para los reguladores, este aparato no comprende más que un sector de contacto, en lugar de dos, realizando enteramente la misma regulación fina de la resistencia.

Hemos puesto en punto varios acoplamientos para la protección selectiva de las líneas aéreas, mediante nuestro *relé selectivo*, tanto para la perfecta protección de redes trifásicas con punto neutro aislado, como para aquellas cuyo punto neutro está puesto a tierra. Los ensayos efectuados durante el año último con estos nuevos acoplamientos, han demostrado que nuestros relés satisfacen a las condiciones más severas que pueden imponerse para la protección selectiva de una red.

La fig. 32 representa un modelo de red, alimentada por tres centrales reunidas entre sí por una red en malla. Este modelo que ha sido construido con objeto demostrativo, ha permitido comprobar el funcionamiento absolutamente seguro de los relés selectivos intercalados en los diferentes trozos.

### 8.º PUESTO DE DISTRIBUCIÓN

En este dominio llamamos la atención sobre la subestación al aire libre de Bienne, abierta a la explotación en el curso del año último (fig. 34 a). Todos los aparatos de esta subestación están dispuestos sobre un solo plano; lo que evita casi por completo las construcciones metálicas. La diferencia entre este nuevo modo de construcción y las



Fig. 30 a.—Caja de maniobra tipo M 10, 660 voltios 400 y 460 amperios.

subestaciones normales que no se pueden evitar cuando el precio del terreno es muy elevado, resalta de las figuras 33 y 34 que representan nuevas subestaciones al aire libre según el antiguo modo de construcción. Véase fig. 39 a.

(Se continuará.)

## Variedades.

Los hornos eléctricos para la obtención del acero en Alemania.—M. Kriz comunica en el *Stahl und Eisen* del 28 de Marzo los resultados de una investigación a la cual ha procedido la Comisión de las Acerías de la Unión de metalurgistas alemanes sobre las dimensiones, funcionamiento y potencia de los hornos eléctricos utilizados en Alemania en la industria del acero.

Los diferentes puntos estudiados en esta investigación son: la construcción de los hornos; su capacidad, que varía en general de dos a ocho toneladas; las capacidades de 25 a 30 toneladas se encuentran, aunque raramente, en ciertas localidades (los hornos de 60 toneladas instalados por la Ford Motor Co., en Detroit, no han funcionado); la naturaleza de la corriente, tensión primaria y potencia nominal de los transformadores; la tensión utilizada en los hornos; aparatos destinados al regulado automático de los electrodos; los materiales empleados en la construcción de los hornos, su enfriamiento; los dispositivos para hacer bascular los hornos; los electrodos, la carga y la relación entre el peso del metal, la energía suministrada durante la fusión y la duración de ésta.

Empleo de aparatos protectores contra el óxido de carbono en las minas.—Las hulleras europeas no utilizan, hasta el presente, en las operaciones de salvamento más que los aparatos de oxígeno comprimido. En las minas americanas, por el contrario, va extendiéndose cada vez más el uso de otros aparatos que garantizan al portador contra los riesgos de intoxicación por el óxido de carbono. Esto o-

exigidas por el mercado, y que así como existen procedimientos de lavado que no requieren el cribado previo, también existen métodos de preparación en seco

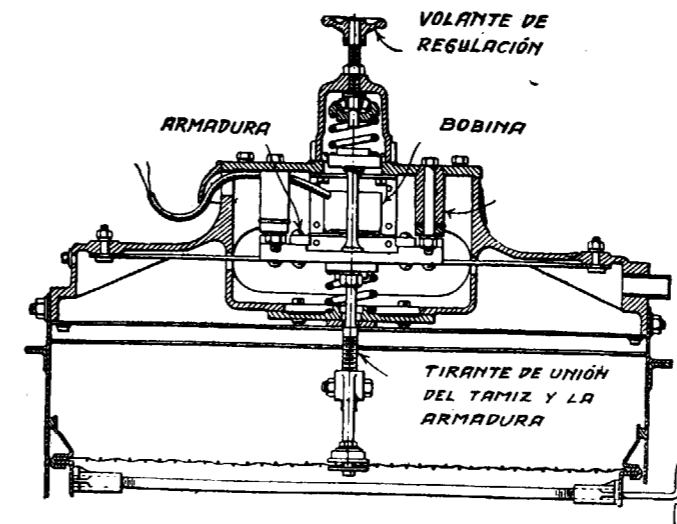


Fig. 6.ª

que se encuentran en el mismo caso, y cuya existencia pasa inadvertida a muchos tratadistas de este capítulo de la preparación mecánica de los carbones.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

Sagunto, Junio de 1929.

(Continuará.)

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

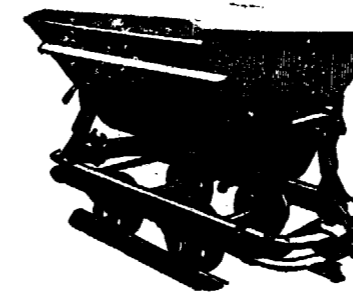
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



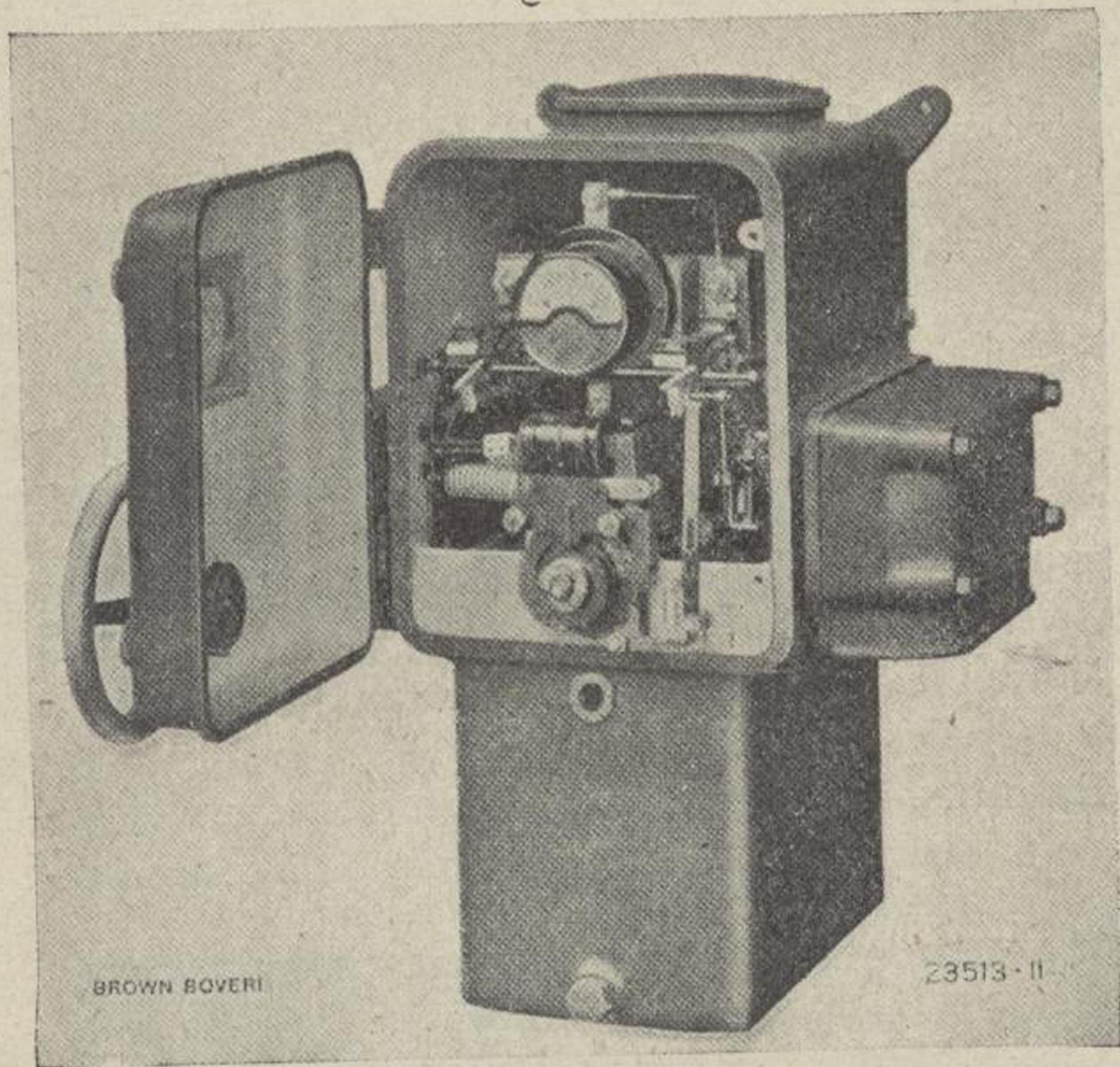
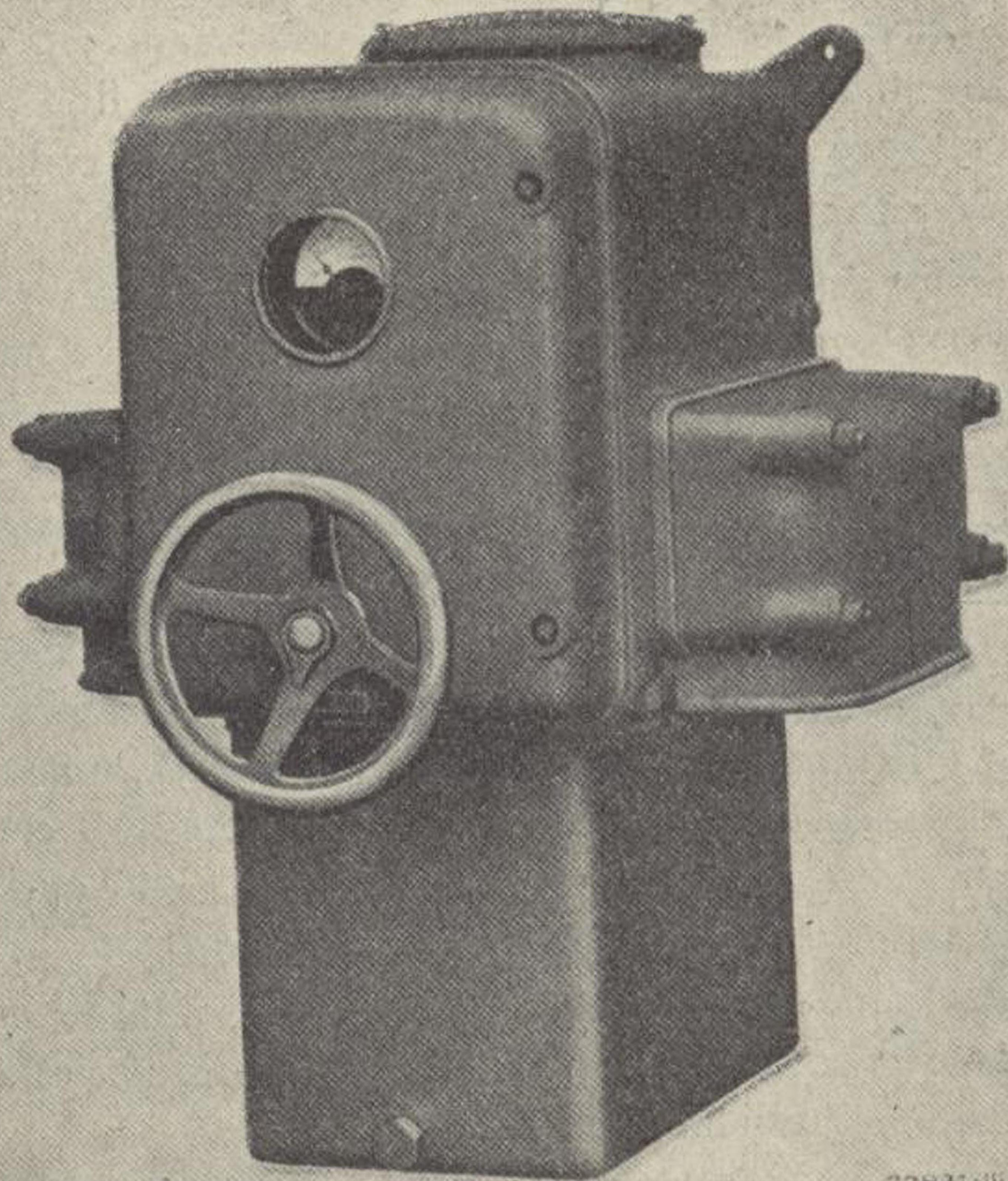


Fig. 29.—Caja de maniobra tipo M 8 h, con desconectador térmico, 660 voltios.



BROWN BOVERI

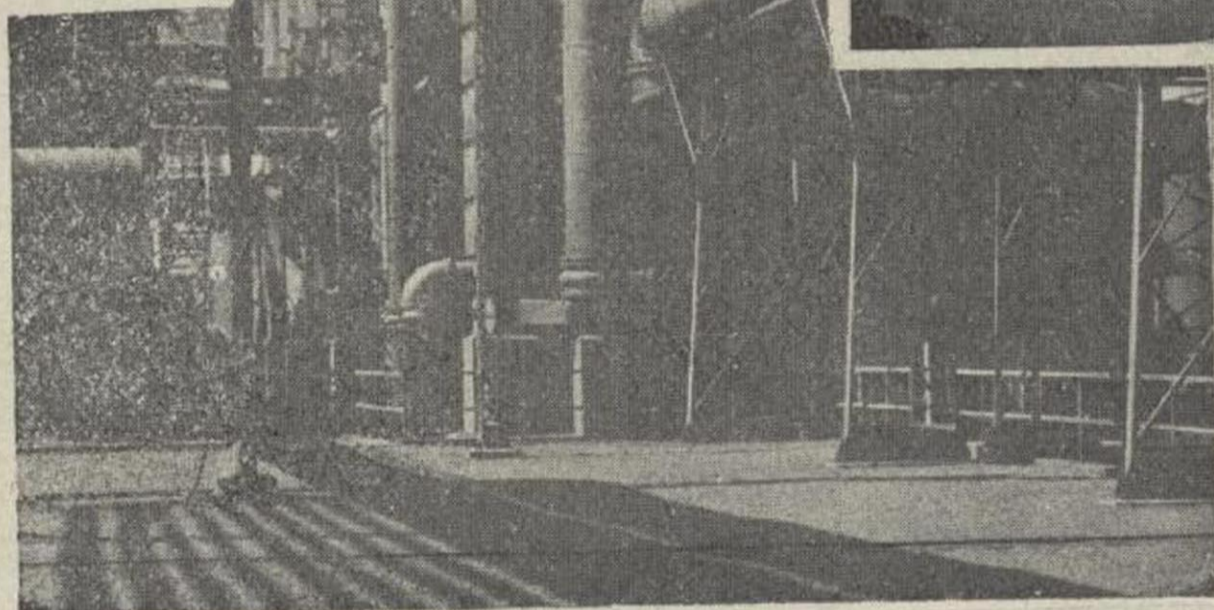
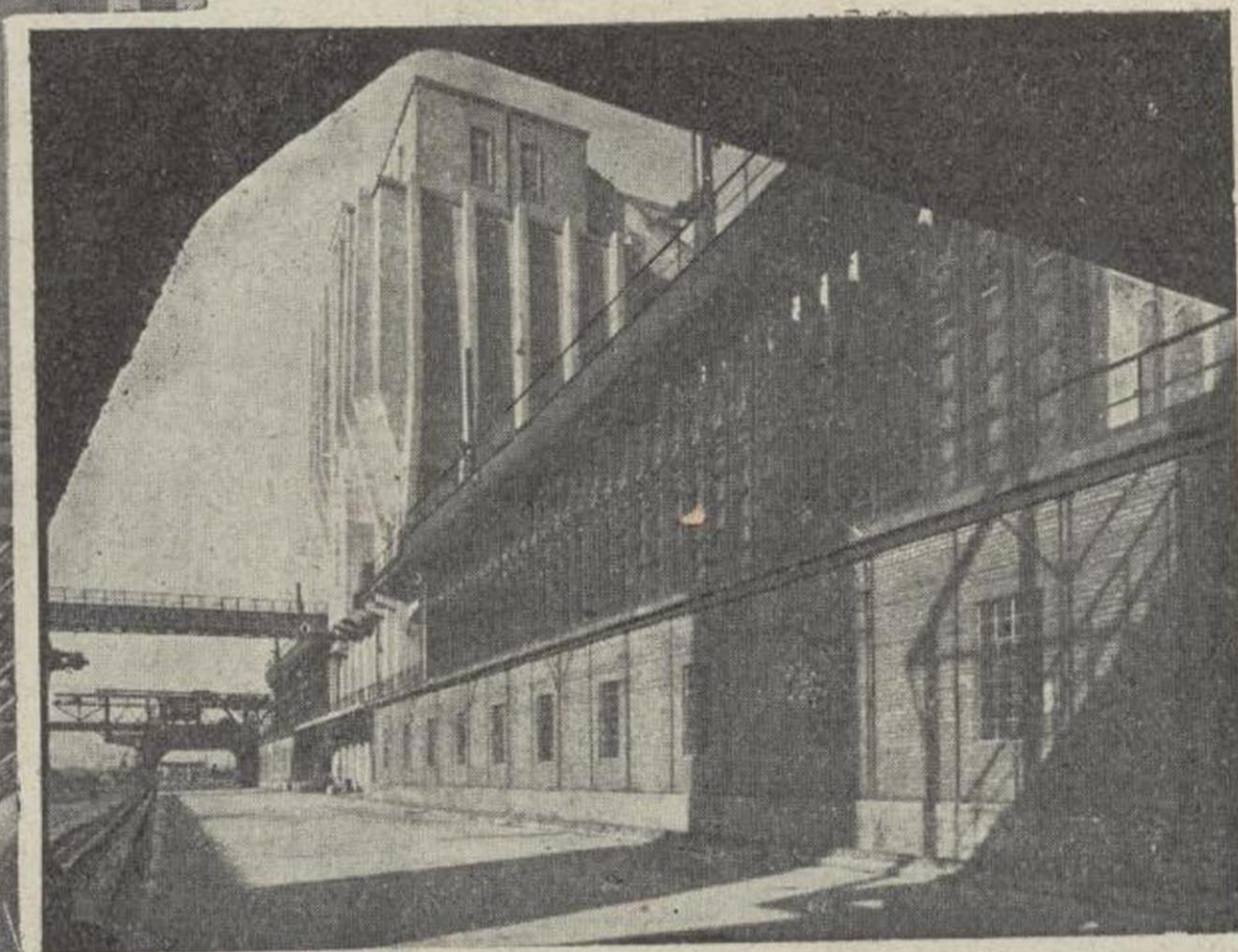
22831-III

Fig. 30 a.—Caja de maniebra tipo M 10, 660 voltios 400 y 460 amperios.



**EXPOSICION INTERNACIONAL  
de BARCELONA**

**PALACIO MERIDIONAL  
PUERTA B      STAND 16**

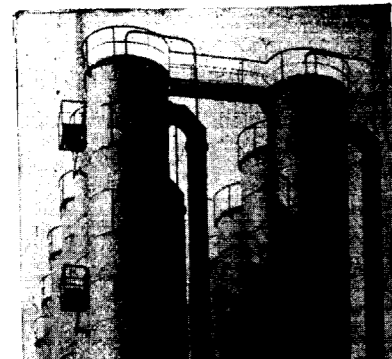


*Nuestra esfera  
de actividad:*

1. La fabricación y la venta de productos refractarios de toda clase,
2. La construcción de fábricas de cok con completa recuperación de sub-productos,
3. La instalación de fábricas de gas, de generadores de gas e instalaciones para la purificación de los gases,
4. La construcción de fábricas de benzol e instalaciones para la destilación de alquitrán.

**DR. C. OTTO u. COMP.**

BOCHUM ALEMANIA



EXPOSICION INTERNACIONAL  
de BARCELONA

PALACIO MERIDIONAL  
PUERTA B STAND 16



Nuestra esfera  
de actividad:

1. La fabricación y la venta de productos refractarios de toda clase,
2. La construcción de fábricas de cok con completa recuperación de sub-productos,
3. La instalación de fábricas de gas, de generadores de gas e instalaciones para la purificación de los gases,
4. La construcción de fábricas de benzol e instalaciones para la destilación de alquitrán.

**DR. C. OTTO u. COMP.**

BOCHUM ALEMANIA

dece a la observación de que los casos de asfixia en las minas son debidos, en su mayor parte, no a la falta de oxígeno en el aire, sino a la presencia de gases tóxicos y principalmente a la del óxido de carbono.

Dos aparatos han sido ideados con este fin; uno, provisto de careta que permite permanecer dos horas al menos en una atmósfera conteniendo 0,5 por 100 de  $CO$  y más del 16 por 100 de oxígeno, y otro, el «self rescuers», más sencillo, con el que puede permanecer media hora en una zona invadida por gases tóxicos. En estos dos aparatos se realiza la conversión integral del  $CO$  en  $CO_2$ , por su oxidación a expensas del aire ambiente en presencia de un catalizador a base de  $CuO$  y de  $MnO_2$ , l. *hopcalita*. A este efecto, están provistos ambos aparatos de un depurador en el cual el aire destinado a la respiración pierde el polvo, los gases nocivos distintos del  $CO$  y la humedad; la *hopcalita*, en fin, le despoja completamente de  $CO$ .

El depurador del aparato de careta es poco voluminoso ( $19 \times 15 \times 6,25$  centímetros) y se fija al cuerpo con cinturón y tirantes; un tubo establece su comunicación con la careta y ésta protege todo el rostro permitiendo respirar por la nariz y hablar. Un contador muy sencillo proporciona el medio de conocer en cualquier momento la cantidad de aire que el aparato puede aún sanear.

El *self rescuers* consiste en un depurador de dimensiones muy reducidas ( $8 \times 10 \times 3,5$  centímetros) prolongado por un tubo flexible que se introduce en la boca provisto de unas pinzas para cerrar la nariz.

Ninguno de estos aparatos exige aprendizaje como ocurre con los ordinarios de aire comprimido, y aunque su empleo está limitado a los casos en que la atmósfera no sea irrespirable por falta de oxígeno, parece que están llamados

a extenderse en la práctica corriente de las operaciones de salvamento en las minas.

**Las cotizaciones del platino.**—La nueva baja que acaba de tener el platino, descendiendo a 14 libras esterlinas la onza, ha planteado en el mundo de los negocios la interrogante de si cesará la lucha que los Soviets libran desde hace más de dos años con el resto de los productores de este metal. Antes, los Soviets vendían, por intermedio del Sindicato Internacional del Platino, de 60.000 a 70.000 onzas por año. Esperando extender considerablemente los usos industriales del platino, ahogando la competencia de los productores de Colombia y África del Sur, cuyos precios de producción son más elevados que los de Rusia, ésta inundó el mercado, naturalmente en detrimento de los precios de venta.

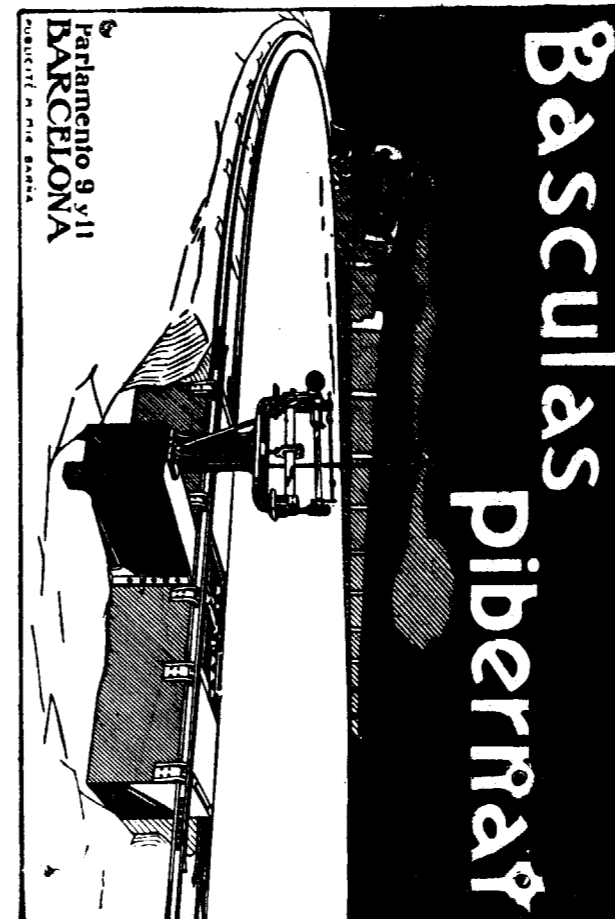
Los acontecimientos no han respondido a las esperanzas. De una parte, los sucedáneos del platino han seguido siendo empleados, y de otra, la baja de precio de venta ha rebasado los límites que se creían. En estas condiciones se llega a prever una inteligencia nueva entre todos los productores.

De todos modos, aun cuando ésta se realice, no puede esperarse que el metal recupere el precio de 28 libras a que llegó a estar en 1926; pero si se llegase a una estabilización por encima de las 15 libras la onza, sería ventajosa para todos los productores.

**Las explotaciones de estaño del Siam.**—Entre los productores de estaño, la Península de Malaca ocupa el primer lugar. En 1926 produjo el 39,5 por 100 del estaño mundial. La parte de esta Península, que pertenece al Siam, no representa más que el 5 por 100 (7.100 toneladas, con un valor alrededor de 220 millones de francos) de la producción mundial, pero es susceptible de un cierto desarrollo. M. Credner consagra un artículo a este objeto en el *Glückauf* del 6 de Abril.

Los yacimientos del Siam están relacionados con el granito, el cual, en sus venas de pegmatita, le contiene al estado de óxido. Sin embargo, no se puede explotar más que en los aluviones que se forman en los valles como resultado de la erosión del granito por los agentes atmosféricos. Estos aluviones estanníferos, de un azulado negruzco, están recubiertos de una capa de cantos, arena y arcilla, que llega a tener un espesor de 15 metros. Algunas veces, como ocurre en la isla de Pucket, estos aluviones están recubiertos por las aguas del mar.

Su explotación se remonta a los tiempos más antiguos y los chinos, ya hace más de dos mil años, utilizaban este



**Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.**

**TOMO XXIX. — 1929.**

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 pias. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

estaño para sus bronceos. Ellos suministran todavía la abundante mano de obra que caracteriza estas explotaciones bastante primitivas. Las labores subterráneas son raras y se limitan a pozos abiertos a través del recubrimiento de aluviones en el caso en que el espesor a desmontar es demasiado importante para que se pueda explotar a cielo abierto, sobre todo cuando el depósito estannífero no es muy rico. Casi toda la explotación se efectúa en estas condiciones, desmontando la capa de arena y arcilla.

El lavado del mineral se reduce a lo más elemental: simples regueras de madera y un lavado suplementario a mano, obteniéndose minerales del 72 por 100. En las instalaciones más modernas se obtiene el desmontado por medio de un potente chorro de agua que dirige el mineral, mezclado a su ganga, hacia un conducto de aspiración que lo lleva a la instalación de decantación. Este procedimiento tiene el inconveniente de necesitar un desplazamiento bastante frecuente de la instalación. El empleo de dragas procura una movilidad fácil y un rendimiento elevado. Desgraciadamente, estos aparatos son costosos, y además requieren un aprovisionamiento considerable de piezas de recambio, exigiendo su montaje la existencia de vías férreas. En la parte Sur de la Península de Malaca, los transportes son mucho más fáciles que en el Siam.

El mineral extraído se transporta a Penang o a Singapur, tratándose en las fábricas de la Straits Trading Co. y de la Eastern Smelting Co. para la obtención del metal.

**Cubilotos de aire caliente.** — La revista *The Iron Age* del 28 de Marzo último, inserta un artículo de Mr. Fiske exponiendo los resultados obtenidos en los talleres *Pullman Car* reemplazando dos cubilotos ordinarios por un cubilote alimentado con aire caliente. Esta sustitución a más de una considerable disminución en el consumo de combustible, ha procurado las ventajas siguientes:

- 1.ª Economía de mano de obra. Los dos hornos antiguos producían cada uno 135 toneladas de fundición en ocho horas empleando 28 hombres, mientras que con el nuevo se llega a producir en igual tiempo 250 toneladas ocupando solamente 12 obreros.
- 2.ª Las obstrucciones de las toberas son muy raras.
- 3.ª El revestimiento en la zona de fusión se desgasta más uniformemente que en los antiguos cubilotos, de donde resulta la posibilidad de prolongar el uso del cubilote sin el peligro de que el fuego llegue en algunos puntos hasta la chapa de blindaje.
- 4.ª Menor presión del aire soplado.
- 5.ª La recuperación de los gases suprime las llamas en el tragante y favorece las condiciones de carga.
- 6.ª Composición más uniforme de la fundición obtenida.
- 7.ª Una vez el metal fundido, puede mantenerse en el cubilote soplando a presión muy baja.

**Personal.** — Se declara supernumerario al ingeniero tercero D. Francisco de Palomo y Rodríguez.

Ingresas como ingeniero tercero D. Urbano Gamir Montejo.

## Bibliografía.

### ANUARIO DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

La Asociación Nacional de Ingenieros Industriales ha publicado el Anuario general de todos los asociados de las diferentes Agrupaciones provinciales que la constituyen.

Además de la lista de sus socios, por orden alfabético de apellidos, en la que figura también el cargo que cada uno de ellas ocupa en la empresa o industria donde presta sus ser-

vicios, contiene el citado Anuario un índice en el que se ha clasificado por industrias rigurosamente alfabetizadas las entidades que cuentan con la dirección o cooperación de aquellos ingenieros industriales.

Es, pues, este Anuario de una utilidad indudable para toda la industria en general, puesto que en un momento dado puede conocerse qué ingeniero está especializado en tal o cual rama de la electricidad, de la mecánica o de la química.

Felicitemos a la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales por el acierto que ha tenido en la publicación de tan interesante Anuario.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1886)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**CARBONYLE** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Rentería (Gulpúzea).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.** — Los productores americanos siguen con los precios de 18 c. para el consumo interior y 18,80 para la exportación. Las últimas noticias de los Estados Unidos dan cuenta de los numerosos pedidos hechos para pronto embarque, siendo pequeños los contratos para los meses próximos. Respecto a la producción de la industria del automóvil, durante el mes de Julio la casa Ford ha construido 180.804 unidades en los Estados Unidos y 15.701 en otros países haciendo un total de 196.505 unidades.

El mercado Standard ha estado muy encalmado y con muy poco negocio. Se cotiza el *standard* de £ 73.17,6 a £ 74 al contado y de £ 74.10 a £ 74.11,3 a tres meses. Las clases refinadas varían poco en sus cotizaciones, haciéndose el electrolítico, de £ 84,5 a £ 84,15; el *best selected*, de £ 77.15 a £ 79; barras para alambre, a £ 84.15, y chapas, a £ 110.

**Estaño.** — Este mercado también ha estado muy encalmado, en parte, por los días de vacación en que estamos y también por las noticias inciertas de la Conferencia de La Haya. Los *stocks* en Liverpool apenas han variado, pues aunque se ha almacenado bastante estaño, ha sido compensado por embarques considerables hechos a América.

La posición estadística de fin de mes no será muy distinta de la del mes anterior esperándose que habrá muy poca variación en las reservas visibles.

En Londres cierra de £ 210.10 a £ 210.12,6 al contado y de £ 214 a £ 214.2,6 a tres meses.

**Plomo.** — El mercado ha estado firme esta semana habiendo experimentado los precios una ligera mejora a pesar de que la demanda de los consumidores ha sido muy pequeña. En Nueva York los precios continúan invariables a 6,75 c. para el Trust y segundas manos. Los arribos en lo que va de mes llegan a 11.000 toneladas.

En Londres se cotiza a £ 23,2,6 al contado y a £ 23,5 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 22.19.12 al contado y de £ 23,4,3 a tres meses.

**Zinc.** — Los precios de este metal también han mejorado a pesar de que la demanda de los galvanizadores ha sido muy pequeña y de haberse hecho muy pocos negocios. En Nueva York el precio permanece invariable a 7,15 c.

En Londres cierra a £ 25.1,3 al contado y a £ 25,7,6 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 25.0,2 al contado y de £ 25,4,17 a tres meses.

**Plata.** — El mercado de la plata ha estado muy encalmado cotizándose a 24 <sup>5</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 24 <sup>7</sup>/<sub>16</sub> a dos meses.

**Oro.** — Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.** — 20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.** — £ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.** — £ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.** — De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.** — De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175,0,0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.** — Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5,9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.** — 7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> por 100 de rebaja.)

**Cadmio.** — 4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.** — De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.** — De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.** — £ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.** — 12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.** — 4 chelines por libra.

**Selenio.** — 7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.** — £ 22,5 por frasco.

**Arsénico blanco.** — Cornish, £ 16,7,6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.** — Calcinada, £ 7,7,6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.** — De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14.

**Molibdenita.** — De 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. por unidad, nominal.

**Monacita.** — De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.** — De 56 a 60 por 100 *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.** — De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.** — £ 12 a £ 12,10 por tonelada.

**Mineral de cromo.** — Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.** — De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.** — De 65 por 100, de 35 s. 6 d. a 36 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.** — 43 g. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.** — 3 s. 6 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.** — De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.** — De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.** — £ 13,10,0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.** — Nominal.

**Ferro-molibdeno.** — De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.



**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

Alambre, 11 1/8 peniques por libra.  
Tubos, 1 3/4 a 1.1 chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres.**

Telegrama (27 de Agosto), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£	78.15.0
— Electrolítico		84. 5.0
— Best selected		77.15.0
Estañ.—Estrechos, lingotes, al contado		209. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes		2081.0.0
— — — — — barritas		2'0.10.0
Plomo español		28. 7.6
Plata (Cotización por onza)	pen.	24 8/8
Sulfato de cobre	£	28. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados		97. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)		22. 5.0

**Mercado de minerales.**

Continúa la animación en este mercado, si bien la exportación de mineral durante el mes de Julio por el puerto de Bilbao no llegó a la del mes de Junio. Ahora se presenta la dificultad de conseguir tonelaje disponible para levantar el mineral contratado, y como consecuencia de la escasez de tonelaje se ha presentado una nueva alza en los fletes de mineral para Roterdan y los puertos ingleses. Durante el último mes se han encendido nuevos hornos en las fábricas inglesas y se espera que en el otoño se enciendan algunos mas, ya que se observa actualmente una gran demanda de lingote, y una escasez de lingote Cleveland. El mineral best rubio ha llegado a cotizarse c. i. f. Midelesbrough a 24 chelines y 6 peniques con un flete aproximado de 7 a 8 chelines.

Durante los siete primeros meses del año se han exportado por el puerto de Bilbao 1.017.502 toneladas y se han enviado por cabotaje a las fábricas de Asturias 71.499 toneladas.

Las fábricas nacionales siderúrgicas se hallan actualmente trabajando con gran actividad, habiéndose aumentado considerablemente el consumo de mineral.

Por el puerto de Melilla durante el mes de Julio la Compañía Española de Minas del Rif ha exportado 57.915 toneladas y la Sociedad Minera Setolazar 18.550 toneladas, que hacen un total de 76.465 toneladas. Por dicho puerto durante los siete primeros meses se ha exportado 563.000 toneladas.

L. B.

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 41 a 48
Pletinas y lantanas, id., id.	De 41 a 48
Flejes, id., id.	De 56 a 66
Angulos y T.	De 48 a 47
Cortadillos para clavo	De 48 a 52
Idem para herraje	De 58 a 57
Passamanos	50

Pesetas por 100 kilogramos

Hierros y aceros trabajados al martinete	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros	41
Idem de 180 a 240 id.	41
Idem de 250 a 320 id.	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros	43
Idem id., de 180 a 240 id.	48
Chapas de 5 1/4 y más milímetros	De 45 a 51
Idem de 8 a 5 milímetros	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 X 6 milímetros y más	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m)	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m)	
Cribado (de 80 a 50 m/m)	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m)	} 31 —
Avellana (de 25 a 15 m/m)	
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m)	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m)	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m)	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m)	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m)	57 —
Menudo	48 —
Menudillo	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre	260,00 —
Noviembre.—Diciembre	265,00 —
Escorias Thomas 18/20	130,00 —
Idem 14/16	100,00 —
Idem 10/12	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100	750,00 —
Idem de sosa, 15/16	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes	1.100,00 —
Idem id. id. menudos	1.080,00 —
Idem de hierro, id	120,00 —
Superfosfatos 18/20	115,00 —
Idem 13/15	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70488.

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Aprovechamiento del río Guadiato.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—**Sociedades.**—**Variaciones:** Enfriamiento del cok por vía seca.—Avance de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Mayo de 1929.—El mecanismo de la inflamación de las mezclas grisuosas por las grisudinitas y grisunafalinas.—El consumo de carbón por nuestros ferrocarriles.—Las compras de manganeso ruso.—El control de la producción del estaño.—Fusión de empresas productoras de aglomerados en Inglaterra.—Venta de potasa alemana.—La industria japonesa del cemento.—**Bibliografía.**—Consortio del plomo en España.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

APROVECHAMIENTO DEL RIO GUADIATO

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO

DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

(Continuación)

TERRENOS QUE HA DE CORTAR EL CANAL Y LOS TÚNELES

El examen de la integración petrográfica de los terrenos que han de cortarse con los túneles y canales que es necesario llevar a cabo para lograr el salto que se analiza, es de la mayor importancia en sí; pero, además, el costo de excavación en rocas tan variadas como las que integran la Sierra de Córdoba, obliga a extender el análisis, no ya a una traza prefijada en el terreno, sino a una amplia zona en la que a priori no puede predecirse esta traza, esa solución.

Aparece con detalle el itinerario elegido, ello nos permite simplificar en esta síntesis.

Descendiendo de la Angostura por el cauce del Guadiato hacia el Sur, se hallan una serie de formaciones estratocristalinas y precambrianas integradas por micacitas, gneis, pizarras micáceas, pizarras verdes satinadas, con las que alternan cruzándolas por rareza, arrumbadas, generalmente, en el sentido de los estratos O. NO., diques de pórfidos, granitos, diabásitas en tránsitos distintos y algunas pegmatitas a veces.

A continuación, ya en las cercanías de La Gran Mina, los estratos del carbonifero reemplazan a los del paleozoico antiguo y al par que aquéllos corren desde la Sierra de Don Domingo a la del Alamo; esta serie del carbonifero, también metamorfozada, y también con diques hipogénicos intercalados, va a cortar el Guadiato y se extiende por el Alamo.

En uno y en otro caso se trata de conjuntos impermeables, donde la diferencia de dureza de los materiales ha originado estructuras variadas en el cauce e inmediaciones del río; pero ya nunca aparece un vaso amplio, el que se diseña en el bajo, en la Vega de los Pozos; es un diseño del que servirá de recipiente a las aguas que contenga el dique o presa de la Angostura.

Al SO., según el itinerario de la carretera de Córdoba a Villaviciosa, en la margen derecha del río Guadiato, ampliamente se prolongan las formaciones del cam-

briano, pizarras y algún banco de caliza; por el contra-



EXPLICACIÓN DEL CORTE GEOLÓGICO

- 1.—Cuaternario; tierras rojas con bancos de cascajo y tránsitos arenosos del llano. En ellas hay un nivel acuífero importante.
- 2.—Terciario, mioceno; margas gris azuladas, arenosas hacia el Norte, acuíferas en ese sentido, impermeables hacia el río; al Sur fáciles de trabajar y de grandes dificultades hacia el Norte.
- 3.—Mesa de caliza miocena helvética, superficial. En ellas hay canteras de piedra franca abundantes.
- 4.—Pizarras arcillosas del carbonifero, impermeables y silicificadas a veces en la inmediación de los asomos hipogénicos.
- 5.—Pizarras arcillosas del cambriano, más duras que las anteriores, de diferente tonalidad, fáciles para el trabajo y consistentes.
- 6.—Calizas y pizarras alternantes del cambriano, algo cavernosas y en parte sumamente metamorfozadas hacia el bajo en las proximidades del contacto con el hipogénico.
- 7.—Areniscas moradas y brechoides del devoniano. Muy metamorfozadas por el hipogénico.
- 8.—Pizarras metamórficas en tránsitos a gneis y micacitas del estrato cristallino; impermeables y fáciles de trabajar.
- 9.—Andesitas basálticas en tránsitos varios. Fisuradas y rotas, de fácil arranque.
- 10.—Porfiritas verdosas.
- 11.—Granitos algo rojizos en general y en descomposición en la superficie.
- 12.—Apófisis ácidas y básicas, en general muy duras.
- 13.—Tobas calizas recias y muy cavernosas.

Fig. 2.ª Escalas: horizontal, 1:100.000; vertical, 1:40.000.

CORTE GEOLÓGICO A LO LARGO DE LA CONDUCCIÓN

rio, al Este, a la izquierda de la corriente hacia los altos

se extiende ampliamente el estrato cristalino y se penetra en la gran mancha granítico-porfídica de Los Riscos de Guadalnuevo y Cerro de Pedro López o los Arenales.

Por contraste con lo que sucede en las vertientes de la margen izquierda, en las de la derecha solo al dar vistas a Santa María de Trassierra las alternancias de los estratos paleozóicos enumerados sufren una solución de continuidad, debida a la aparición del batolito de Los Borres, que viene a representar una apófisis de los Arenales; más en el itinerario de La Tejera a los Tajos de las Cabrerías pronto se percibe que aquí la amplitud del hipogénico es bien reducida, con relación a la que ofrece en la margen izquierda del río.

Más al Sur la divisoria de la Sierra de Córdoba está formada por una serie amplia de calizas cambrianas con pizarras alternantes; cualquiera que sea el itinerario seguido ha de cruzarse este conjunto, en que no aparecen dificultades de monta para la excavación o perforación en ningún caso.

En esta serie tiene lugar el paso del Guadiato por



Fig. 3.  
Trassierra. Tajo de las Cabrerías.

sifón en nuestro proyecto al pie del Tajo de Las Cabrerías y frente a la Cueva del Fato, por donde la corriente definió una verdadera hoz.

En la antigüedad y según el itinerario que hemos aceptado, los árabes también perforaron aquí la divisoria del Guadiato al Guadalquivir para conducir a Me-

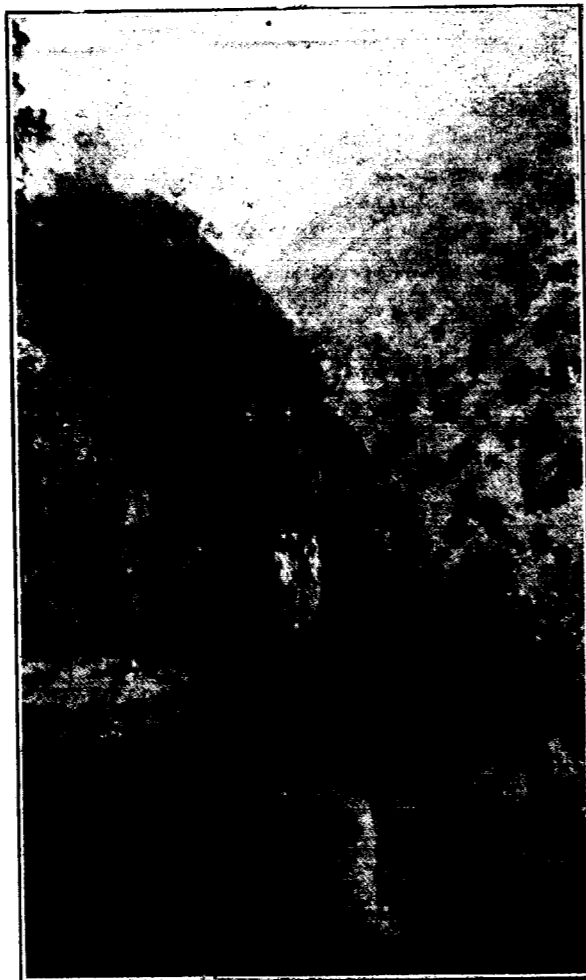


Fig. 4.  
Santa María de Trassierra. Tomado de tobas de la Cueva del Fato. Río Guadiato.

dina Azahara y a Córdoba los caudales de los veneros del Bejarano y Escarabita. La historia se repite.

Al Sur ese conjunto pizarreño calcáreo del cambriano queda limitado por la gran colada andesítico-basáltica del Monasterio de San Jerónimo de Valparaíso; sobre ella irá la chimenea o torre de equilibrio de nuestro proyecto; sobre esas rocas descansará la tubería que ha de llevar el caudal a la Central Eléctrica, la cual se elevará sobre la Vega del Guadalquivir, en las inmediaciones de la carretera de Córdoba a Palma del Río, sobre amplia terraza cuaternaria, que descansa a su vez sobre las margas gris azuladas tortonienses, según nos lo indican los testigos que aparecen al NE. en el cerro donde se eleva la casa de Córdoba la Vieja y al Sur del río Guadalquivir en las Torrenteras de Rojas.

Se han estudiado en el proyecto los acopios necesarios para las distintas obras y los detalles concernientes a un análisis que permitiera llegar a la solu-

ción más conveniente en el itinerario, que es el que aparece en el plano general inserto (1).

Las obras están atendidas por las carreteras siguientes:

Córdoba a Almadén: Presa de la Angostura y anejos.

Córdoba a Villaviciosa: Presa del Llano de los Pozos; secciones del túnel hasta el Tajo de las Cabrerías.

Córdoba a Trassierra: Sifón del Guadiato; túnel número 2; chimenea de equilibrio; secciones altas de la tubería de la Central.

Córdoba a Palma del Río: Tubería y Central; obras del Canal de desagüe.

#### CIRCUNSTANCIAS EN LAS QUE SE HA DE DESARROLLAR EL RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTOS DE ENERGÍA

Ante todo se hace constar expresamente que el autor del proyecto se supedita íntegramente a los planes de la Confederación Sindical Hidrográfica del Guadalquivir para cuanto a la misma compete.

Los aprovechamientos para riego y regularización del sistema hidrográfico de Andalucía no sólo son compatibles con los hidroeléctricos, no se trata de utilidades antagónicas, sino de aprovechamientos armónicamente complementarios.

Y como en otros casos, aquí no es necesario el auxilio del Estado para lograr este aprovechamiento, que simplemente atendiendo a los hechos experimentales en la región, permiten no sólo no solicitar su auxilio económico, sino ofrecer éste en obras proyectadas por aquél, como es el caso de la presa de la Cerrada de la Angostura.

Claro es que por una serie de circunstancias fáciles de enumerar, el buen conocimiento de las actividades e historia contemporánea de la región vivida paso a paso, al mismo tiempo, aun dentro del margen económico, se puede venir en auxilio de determinadas obras públicas, algunas de las cuales ya se han enumerado, como es el abastecimiento de Córdoba; otras que tienen marcado interés, cual sucede con la utilización de los caminos de servicio de La Tejera al Tajo de las Cabrerías y de Santa María de Trassierra a la Cueva del Fato, para dar paso sobre el puente de nuestro sifón sobre el Guadiato y crear así una nueva arteria que, salvando esta corriente, sea otra vía que lleve con facilidad las riquezas de la Sierra al Valle; ya otras obras también útiles se diseñan en el cuadro general de esta amplia obra.

(Continuará.)

#### PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

(Continuación.)

#### XI

##### SUS INCONVENIENTES

#### 3.º NO SER APLICABLE A CARBONES HÚMEDOS.

Mucho se ha discutido sobre la influencia de la humedad en la marcha del tratamiento en seco de los carbones. Desde luego haremos observar que la hume-

(1) Ver número 3.181 de esta Revista.

dad está íntimamente ligada a la operación del cribado previo exigido por muchos concentradores neumáticos.

¿Cuál es la proporción máxima de humedad a partir de la cual no puede ser tratado por vía seca un carbón?

Pregunta difícil de contestar, ya que es necesario hacer un estudio experimental de cada carbón para determinar el límite de humedad, a partir del cual es imposible su tratamiento por vía seca.

Digamos, ante todo, que existe una humedad, la que hemos llamado propia, que no ejerce la menor influencia ni sobre el cribado, ni sobre el proceso posterior al mismo. Sólo así se explica que puedan ser tratados por vía seca carbones aparentemente secos y susceptibles de producir grandes cantidades de polvo, y que en los análisis den 10 y más por 100 de humedad.

No sucede lo mismo con la humedad accidental, cuya influencia sobre la marcha del proceso es muy importante y dependiente en alto grado del tamaño del género.

Así, para categorías superiores a 3 milímetros, la presencia de la humedad no tiene importancia; es más, los carbones granceados de tamaño superior a 6 milímetros pueden tratarse perfectamente por vía seca después de haber sido humedecidos completamente con tal de que se les someta a un simple drenaje natural.

En cambio, en las categorías inferiores a 3 milímetros, la humedad influye muy desfavorablemente sobre el éxito del tratamiento.

Una proporción de humedad superficial de 0,5 a 1 por 100 es a veces conveniente para el tratamiento de los finos, sin que podamos dar a esta observación un carácter general, pues la humedad está íntimamente ligada con la adherencia de las partículas, propiedad que varía mucho de unos carbones a otros.

Dicha adherencia es precisamente de la mayor importancia, y como durante el cribado, la tendencia que tienen las partículas de aglomerarse, formando bolas, es contrarrestada y aun anulada por el movimiento de las cribas, de aquí que aconsejemos el empleo de las cribas vibrantes.

Y aunque pudiera creerse que aumentando la amplitud de las vibraciones se obtendrían mejores resultados, debemos advertir que esto no es exacto, ya que para que el cribado sea eficaz y dé el debido rendimiento, es preciso que el género esté en contacto con los tamices.

Una vez que el carbón ha sido cribado, la adherencia no tiene influencia en el resto del proceso, debido a que durante el mismo, y por la acción combinada del movimiento del aparato concentrador y de la corriente de aire utilizada en el mismo, es vencida la tensión superficial de las partículas, determinando el secado del género en tratamiento.

Este resultado explica, como veremos más adelante, la preferencia que se ha dado al empleo del concentrador Wye, que puede tratar las categorías inferiores a 3 milímetros con este simple cribado, y aun conteniendo una elevada proporción de humedad.

De un modo general podemos establecer que los

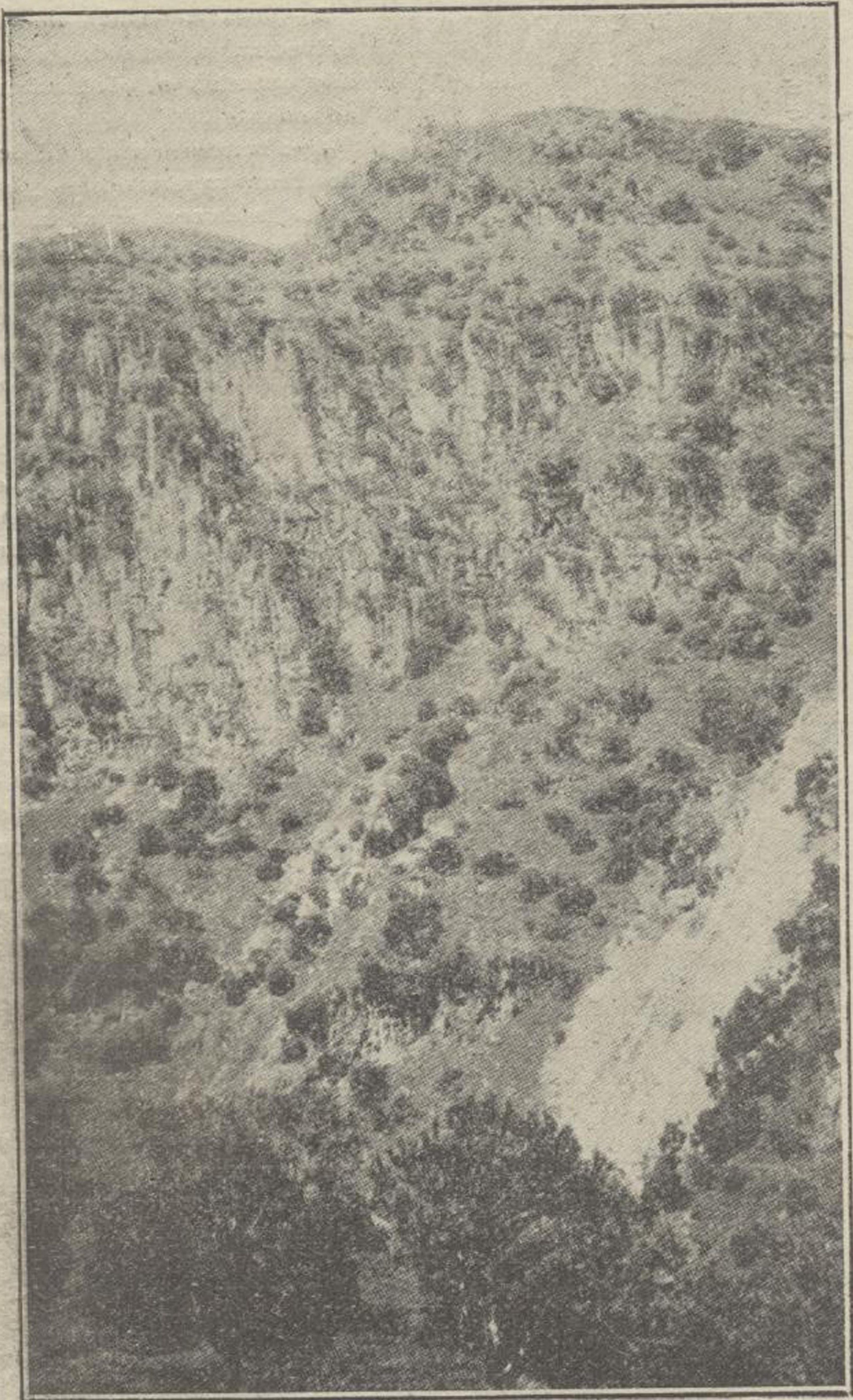


Fig. 3.<sup>a</sup>  
Trassierra. Tajo de las Cabreras.



Fig. 4.<sup>a</sup>

Santa María de Trassierra. Tomado de tobas de la Cueva del Fato.  
Río Guadiato.

factores que más influyen, dificultando el cribado de los finos, son:

1.º La presencia de arcillas, sobre todo si el carbón se ha mojado;

2.º La de sales higroscópicas de cal y sosa, especialmente cuando coincide con la de arcillas;

3.º La fuseína también contribuye a aumentar la dificultad del tratamiento de los finos, si bien su influencia no es tan perjudicial como la de los compuestos anteriores. Débese esta propiedad de la fuseína a su porosidad y a la forma alargada de sus partículas, que tienen una gran adherencia; y

4.º Finalmente, y mayor importancia que todos los anteriores tiene el grado de finura del género, o, mejor expresado aún, la relación de superficie a masa de las partículas, ya que, como hemos indicado, la adherencia es un fenómeno puramente superficial, y las partículas aglomeradas sólo pueden separarse en virtud de su masa.

En términos generales, puede afirmarse que todo carbón cuyo cribado se efectúe satisfactoriamente es susceptible de ser tratado por vía seca. No debe, por tanto, exagerarse la importancia de la humedad, pero de todos modos es siempre aconsejable hacer un ensayo experimental y previo de cribado antes de decidirse por la aplicación de estos métodos de tratamiento.

Incidentalmente hemos dicho que el tratamiento en seco reduce la humedad accidental del carbón y creemos conveniente añadir que tal reducción está ligada a la temperatura y humedad del aire suministrado a los ventiladores. Ensayos efectuados en condiciones variadas han demostrado la posibilidad de llegar a lograr reducciones hasta de 30 por 100 del contenido de humedad accidental. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la reducción depende de condiciones de trabajo independientes de la voluntad del operador.

Así se explica que en condiciones determinadas puedan tratarse por vía seca carbones clasificados hidráulicamente y cuyo tamaño es mayor de 1,5 milímetros.

Hagamos notar, por último, que mientras los métodos de concentración por vía húmeda exigen que el carbón sea mojado completamente para alcanzar buenos resultados, el tratamiento en seco permite lograr dichos resultados *sin necesidad de que el carbón esté completamente seco.*

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

Sagunto, Junio de 1929.

(Continuará.)

## ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación).

### CAPÍTULO VIII

CONSTITUYENTES MENORES.

BARIO, FÓSFORO, NÍQUEL, TITANO, MAGANES.

Ya encarecíamos en el capítulo primero de este trabajo la importancia de la determinación de los constituyentes menores de las rocas, no solamente por los

errores que la no determinación origina en algunos constituyentes principales, sino también porque determinados constituyentes caracterizan algunas rocas y están tan íntimamente relacionados con algunos yacimientos minerales, que no puede hacerse un estudio serio de su génesis sin el más completo conocimiento de las rocas de la localidad. En este capítulo y en los sucesivos nos ocuparemos de la investigación de estos constituyentes menores.

La determinación del bario, fósforo, níquel, titanio y manganeso puede hacerse en la misma toma de muestra. Para ello pesaremos 2 gramos de la roca que se tratarán en una pequeña cápsula de platino con 8 a 10 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico diluido (1:1) y 7 c. c. de ácido fluorhídrico calentando la cápsula en el baño de maría y agitando la mezcla con un alambre de platino para facilitar el ataque de la roca que ha de estar muy bien porfirizada; cuando esto se ha conseguido, lo cual suele ser después de uno o dos tratamientos con sulfúrico y fluorhídrico, se lleva la cápsula al baño de arena hasta que empieza a desprender vapores de sulfúrico para eliminar completamente el fluorhídrico, pero sin extremar este tratamiento para evitar pérdidas de  $P_2O_5$ , como posteriormente indicaremos. Una vez fría la cápsula se trata con suficiente cantidad de agua caliente para disolver los sulfatos formados excepto los de bario y parte de los de hierro y calcio. El líquido se filtra sobre un matraz aforado de un litro a través de un pequeño filtro en el cual recogeremos el sulfato de barita y pequeñas cantidades de los de cal y hierro que lo impurifican; este filtro se calcina en un crisol de platino y el residuo de la calcinación se funde con una pequeña cantidad de carbonatos alcalinos tratando el producto de la calcinación con agua caliente y los carbonatos insolubles se recogen en un filtro pequeño, arrastrándolos, después de bien lavados, a un vasito en donde se tratan con ácido sulfúrico al 15 por 100, en el cual queda insoluble el sulfato de barita que se deja posar por espacio de doce horas, al cabo de las cuales se filtra, calcina y pesa. En ocasiones es preciso repetir el tratamiento con carbonatos para tener la certidumbre de que el sulfato de barita pesado, es completamente puro.

Si la roca contuviera cantidades apreciables de estroncio, lo que excepcionalmente ocurre, se separaría del bario por el procedimiento que indicamos en el capítulo V. En este capítulo tratamos de la determinación del bario, pero ya indicábamos que era preferible hacer su investigación en una muestra aparte siguiendo el procedimiento que acabamos de describir.

### FÓSFORO

Recomendábamos que al atacar la roca y eliminar el ácido fluorhídrico, no se extremara la evaporación del ácido sulfúrico porque esta operación origina pérdidas de ácido fosfórico, hecho que ya menciona H. Rose (1) y que ha sido comprobado por Hillebrand en numerosos ensayos hechos en *Bureau of Standards*. Sin embargo, llevando la operación con cuidado, estas pér-

(1) Hand-book of quantitative analysis.

didadas no son de consideración; ahora bien, si se quiere tener más seguridad en los resultados, se puede operar sobre otra toma de muestra atacando un gramo de la roca, humedecido con un poco de agua, de una manera análoga a la indicada con 10 c. c. de ácido nítrico y 5 c. c. de fluorhídrico, evaporando a sequedad un par de veces con nítrico y disolviendo en agua para seguir un procedimiento análogo al que vamos a describir.

De los 1.000 c. c. de disolución que tenemos en el matraz, tomamos 500 c. c., que corresponden a un gramo de la roca, y precipitamos con amoníaco, filtrando, lavando tres o cuatro veces el precipitado con agua caliente y recogiendo el líquido de la filtración en un vaso. El precipitado lo disolvemos en la menor cantidad posible de ácido nítrico diluido: volvemos a precipitar con amoníaco, filtramos y agregamos el líquido de la filtración al obtenido en la primera operación para investigar en él el níquel. El precipitado de hierro, alúmina, titanio, etc., lo disolvemos en una pequeña cantidad de ácido nítrico, recibiendo el líquido sobre una cápsula. Este se lleva a sequedad al baño de maría, y entonces se trata por 10 c. c. de ácido nítrico de 1,153 de peso específico; se lleva la disolución al baño de maría hasta consistencia de jarabe, y entonces se trata con agua para disolver el contenido de la cápsula, que se pasa a través de un filtro pequeño con objeto de quitar la sílice que pudiera existir, recibiendo el líquido en un vaso, en el cual precipitaremos el fósforo siguiendo el procedimiento de Woy, que une a su rapidez una gran exactitud (1).

Al líquido, con un volumen de unos 50 c. c., se le añaden 10 c. c. de ácido nítrico de la densidad antes indicada y 20 c. c. de una disolución de nitrato amónico obtenida disolviendo 340 gramos de esta sal en un litro de agua. Se pone a calentar aquel líquido, y cuando empieza a hervir se le añaden de 15 a 20 c. c. de una disolución de molibdato amónico al 3 por 100 e hirviendo y procurando que este reactivo caiga lentamente en forma de pequeño chorro mientras se agita la disolución unos instantes. El fosfomolibdato amónico, que precipita inmediatamente, se deja posar una media hora, y transcurrida ésta se filtra, lavando el precipitado amarillo con unos 50 c. c. de un líquido de lavado que contiene 50 gramos de nitrato amónico y 40 c. c. de ácido nítrico disueltos en un litro de agua.

El precipitado se disuelve en 10 c. c. de amoníaco al 8 por 100, y a la disolución se le añaden 20 c. c. de la de nitrato amónico, un centímetro cúbico de la de molibdato amónico y 30 c. c. de agua, calentando a ebullición y añadiendo 20 c. c. de la disolución de ácido nítrico caliente. Inmediatamente vuelve a precipitar el fosfomolibdato amónico, que puede filtrarse a los quince minutos. Este precipitado se disuelve, después de bien lavado, como en la primera precipitación, en unos centímetros cúbicos de amoníaco diluido (20 por 100) y caliente, y la disolución se recibe en una

(1) Este método está perfectamente descrito en la Química cuantitativa de F.-P. Treadwell, edición francesa de 1912, páginas 404 y 405 y en el Tratado práctico de Química analítica de D. Manuel Abbad, pág. 124. Tomo II.

cápsula de porcelana tarada. Se evapora a sequedad el líquido y después se calcina ligeramente hasta peso constante, de manera que el fosfomolibdato amónico, de composición  $(NH_4)_3 PO_4 \cdot 12 MoO_3$ , tenga un color amarillo anaranjado. El peso del precipitado, multiplicado por 0,03753 (1), nos da la cantidad de anhídrido fosfórico; éste hay que restarlo de la alúmina para obtener el verdadero valor de ésta.

En lugar de pesar el fósforo de esta manera, puede obtenerse en estado de pirofosfato magnésico, para lo cual, disuelto el fosfomolibdato en amoníaco, como hemos indicado anteriormente (2), se trata por 5 ó 6 c. c. de mixtura magnésiana y 10 c. c. de amoníaco. El precipitado de fosfato magnésico amónico se deja posar doce horas, transcurridas las cuales se filtra y lava con agua amoniacal y se calcina siguiendo las precauciones recomendadas al tratar de la magnesia.

L. MENÉNDEZ Y PUGET  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sociedades.

### COMPANÍA MINERO-METALÚRGICA «LOS GUINDOS»

En la Junta general que esta Compañía minera celebró el 9 de Marzo se aprobó la siguiente memoria:

Conforme los Estatutos preceptúan, os hemos convocado para daros cuenta de nuestra gestión durante el año 1928, noveno ejercicio social.

Nuevamente el precio del plomo sufrió una baja sensible, puesto que su promedio fué tan sólo de  $\text{£} 21-3 3$ , contra 24-8-1 en el año anterior, y 31-2-2 en 1926; y en algún momento incluso llegó a descender por debajo de las 20  $\text{£}$ .

En tales condiciones, aun para las empresas importantes, fué difícil lograr una explotación beneficiosa. Las minas pequeñas sólo pudieron subsistir merced a los auxilios recibidos, primero del Gobierno y después del Consorcio del Plomo. Estos auxilios constituyen un nuevo y no despreciable gravamen para nuestra industria, con cuyos productos nutre sus fondos de reserva aquella entidad.

Afortunadamente puede apreciarse ya un favorable cambio en el mercado del plomo, que permite esperar que haya terminado el período de crisis más aguda. La producción mundial ha disminuido en 1928 en 60.000 toneladas; y no existiendo, según se cree, grandes stocks, cabe esperar—de no sobrevenir disturbios políticos o económicos en el mundo—el mantenimiento de los actuales precios, y si se tiene en cuenta el crecimiento constante del consumo en los últimos años, hasta alguna mejora.

Por otra parte, nuestra continua labor de racionalización en todos los servicios nos ha permitido alcanzar una nueva y apreciable rebaja en el coste de producción, que ha hecho posible el ofrecer un resultado algo más favorable que el del ejercicio pasado, a pesar de tan adversas circunstancias. Importa hacer constar que esa reducción se ha logrado sin disminuir en nada los importantes trabajos de investigación y preparación de las minas, antes bien, coincidiendo con su intensificación, como revela el hecho de que la longitud de

(1) Este factor, que es el empleado por Hundeshagen, ha sido comprobado por Treadwell. Si el precipitado se calcinase demasiado y tomara un color verde azulado, había que emplear el factor 0,03946.

(2) Si esta disolución estuviera algo turbia, se añade un cristalito de ácido nítrico.

las galerías avanzadas sobre filón haya sido en el año 1928 un 53 por 100 mayor que en el de 1927.

Durante el ejercicio se profundizaron 161 metros de pozo y se avanzaron 1,935 metros de galerías, traviesas y chimeneas, cortando en buena parte de estas labores satisfactorias metalizaciones.

A fines del año se principió la profundización del nuevo pozo «Castellar», que ha de servir, simultáneamente, para la investigación del filón «Rafaelito-Sinapismo» y de la parte Este del filón «Norte». A la determinación de su emplazamiento precedió un concienzudo estudio geológico, realizado por competentes especialistas; y en el año en curso se procederá, como principal atención, al montaje de su maquinaria, levantamiento de edificios anejos, etc.

El lavadero central ha sido ampliado con varias instalaciones, que aumentaron notablemente la recuperación de mineral fino, y en la actualidad estudiamos la implantación del procedimiento de flotación con los aparatos más modernos a fin de llegar al máximo de rendimiento.

La fundición de Málaga funcionó satisfactoria y normalmente todo el año, contribuyendo a aumentar los beneficios dentro de los límites que consiente el nuevo régimen industrial a que antes se hizo alusión.

El beneficio, después de deducidas las amortizaciones, los impuestos y las participaciones del personal, asciende a 2.804.224,84 pesetas que, más el remanente del año anterior, de 785.536,55, hacen un total de 3.589.761,39 cuyo reparto os proponemos se realice en la siguiente forma:

5 por 100 al fondo de reserva, 140.211,24 pesetas; 6 por 100 dividendo, 2.520.000; para atenciones previstas en el artículo 45 de los Estatutos, 14.401,35;  $\frac{1}{2}$  por 100 dividendo complementario, 210.000; remanente para 1929, 705.148,80

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Establecimientos.....	38.042.774,00
Cajas y Bancos.....	4.119.122,90
Valores en cartera.....	3.179.181,60
Dividendo pagado a cuenta.....	1.255.548,00
Almacenes de artículos, minerales, metales y productos semielaborados.....	4.208.060,30
Acciones en cartera.....	8.000.000,00
Acciones en depósito.....	2.250.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>61.054.686,80</b>

PASIVO	Pesetas.
Capital.....	50.000.000,00
Fondo de reserva.....	1.466.989,01
Fondo de previsión.....	3.000.000,00
Dividendos atrasados.....	2.233,00
Varios acreedores.....	412.669,62
Impuestos pendientes de pago.....	333.033,78
Acreedores por depósito.....	2.250.000,00
Beneficio.....	2.804.224,84
Remanente de 1927.....	785.536,55
<b>TOTAL.....</b>	<b>61.054.686,80</b>

#### HULLERAS DE SABERO Y ANEXAS

En el ejercicio de 1928 la extracción fué de 117.954 toneladas, con aumento de 14.515 sobre la del año anterior, que fué inferior a la normal por la fuerte entrada de carbón inglés.

El total de carbones para venta ha ascendido a 100.319 toneladas, y la fabricación de briqueta con menudos propios, juntamente con la de ovoides, ha sumado 31.689 toneladas, siendo la de cok metalúrgico de 9.866 toneladas.

Las ventas totales de carbones alcanzaron 96.970 toneladas, y el consumo propio a 5.415 toneladas.

La Sociedad estudia en la actualidad un amplio plan de instalaciones nuevas y de mejora en las existentes.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Caja y Bancos.....	451.873,43
Valores de renta fija.....	19.580,10
Propiedades y concesiones.....	13.532.916,91
Instalaciones nuevas.....	3.078.197,42
Materiales en servicio.....	660.215,68
Establecimiento de los pisos a explotar por el pozo de La Herrera.....	564.567,18
Instalación para la coquización y recuperación de los subproductos de los carbones.....	10.802,55
Instalación para mejoramiento de los carbones por flotación.....	138.921,88
Ganados.....	52.323,37
Almacén de carbones.....	198.331,38
Almacén de efectos.....	192.659,43
Almacén de maderas.....	108.012,07
Economato.....	65.420,74
Cuentas corrientes deudoras.....	863.436,42
<b>TOTAL.....</b>	<b>19.937.237,56</b>
Depósitos necesarios.....	400.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>20.337.237,56</b>

PASIVO	Pesetas.
Capital:	
30.000 acciones de 500 pesetas c/u.....	15.000.000,00
4.920 obligaciones de la 1.ª hipoteca de 500 pesetas c/u.....	2.460.000,00
Amortizaciones.....	1.534.461,58
Fondo de previsión para accidentes del trabajo.....	30.000,00
Fondo para empleados a disposición del Consejo.....	8.606,00
Acreedores por dividendo activo núm. 27.....	300.000,00
Acreedores por intereses y amortización obligaciones.....	179.719,08
Cuentas corrientes acreedoras.....	417.458,71
Pérdidas y ganancias.....	6.992,24
<b>TOTAL.....</b>	<b>19.937.237,56</b>
Depósitos de valores.....	400.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>20.337.237,56</b>

### Variedades.

**Enfriamiento del cok por vía seca.** — En el *Stahl und Eisen* del 5 de Julio, publica Mr. Arnold los resultados obtenidos con el procedimiento *Colliu*, desde Enero de 1927, en las fábricas Heinrichshütte, de Hattingen. Este procedimiento consiste en tratar el cok en vaso cerrado, a su salida de los hornos, por una corriente de gases inertes. Estos gases así calentados ceden en seguida su calor en generadores de vapor y son enviados de nuevo sobre el cok.

La aplicación realizada ofrecía gran interés en atención a que la fábrica citada tenía necesidad de cantidades considerables de vapor como fuerza motriz para sus trenes de laminación, prensas, martillos pilones, tijeras y otras máquinas auxiliares. A este efecto se instaló una cámara de enfriamiento para tres hornos. En esta cámara el cok se enfría en ocho horas por la acción de la corriente gaseosa, de 750 a 220º, y los gases calentados permiten obtener 400 kilogramos de vapor por tonelada de cok. Los cálculos han demostrado que la instalación se amortiza en dos años. El cok enfriado en seco es equivalente, si no superior, al que se obtiene apagado con agua.

**Avance de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Mayo de 1929.** — Producción de minerales de hierro, 550.241 toneladas; meses anteriores, 1.416.486. Total a la fecha, 1.966.727.

#### PRODUCCIÓN SIDERÚRGICA

Distritos mineros.	Fun-	Acero.	Ferro-	Ferro-	Silico-
	dición.	—	manganeso.	silicio	manga-
	Toneladas.	Toneladas.	Kgs.	Kgs.	neso.
Barcelona.....		90			
Coruña.....			25.200		
Guipúzcoa.....	1.084	1.588			
Oviedo.....	6.447	8.446			
Santander.....	3.736	2.964			
Sevilla.....					
Valencia.....	11.912	18.234			
Vizcaya.....	37.652	48.093			
<b>TOTAL.....</b>	<b>60.831</b>	<b>79.415</b>	<b>25.200</b>	<b>»</b>	<b>»</b>
Meses anteriores	231.878	296.347	1.199.786	»	»
<b>TOTAL A LA FECHA...</b>	<b>292.204</b>	<b>375.762</b>	<b>1.224.986</b>	<b>»</b>	<b>»</b>

Producción de mineral y metal de zinc, 10.000 toneladas y 967; meses anteriores, 27.943 y 1.935. Total a la fecha, 37.943 y 2.902.

#### PRODUCCIÓN DE MINERAL DE COBRE Y COBRE METÁLICO

Distritos mineros.	Mineral.	M E T A L			
		Cobre Blistier.	Cobre refinado.	Cobre electrolítico.	Cáscara de cobre.
	Toneladas.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
Córdoba..	»	»	»	821.143	»
Huelva... 370.670	»	»	»	»	»
Murcia... »	»	»	»	»	»
Oviedo... »	»	25.720	»	37.892	»
Sevilla... 772	»	»	»	»	21.000
<b>TOTAL.</b>	<b>371.442</b>	<b>»</b>	<b>25.720</b>	<b>859.035</b>	<b>21.000</b>
Meses anteriores.	959.824	4.823.591	156.017	1.981.881	81.000
<b>T. A LA FECHA.</b>	<b>1.331.266</b>	<b>4.823.591</b>	<b>181.737</b>	<b>2.840.916</b>	<b>102.000</b>

Producción de minerales de manganeso, 1.912 toneladas; meses anteriores, 3.590. Total a la fecha, 5.502.

Producción de mineral de plomo y plomo metálico, 17.858 toneladas y 16.744; meses anteriores, 38.396 y 25.132. Total a la fecha, 56.254 y 41.876.

**El mecanismo de la inflamación de las mezclas grisosas por las grisudinitas y grisunaftalinas** — La conclusión de las relaciones presentadas estos últimos años a la Comisión permanente de Investigaciones científicas sobre la inflamación de las mezclas grisosas por los explosivos, ha sido que la detonación de un explosivo sólido comprende dos tiempos: la transformación del sólido en una mezcla gaseosa, y la oxidación de los constituyentes reductores de esta mezcla. M. Etienne Audibert, ingeniero jefe de Minas, ha efectuado un estudio de la transformación del explosivo sólido en gas, publicando la relación de sus trabajos los *Annales des Mines* de Abril.

La transformación del sólido en gas es un fenómeno que se produce en dos tiempos: en el primero, se verifica la detonación de una fracción solamente del sólido y está segui-

do de la descomposición del complemento, según un proceso que no es el mismo de la detonación.

Para ciertos explosivos, y especialmente para las grisudinitas y grisunaftalinas, las cosas se desarrollan de una manera distinta de como suceden en la nitroglicerina; la mezcla gaseosa que origina el primer tiempo de su descomposición no contiene, necesaria y constantemente, productos combustibles. Para estos explosivos las dos fases distintas son: la transformación, por el mecanismo de la detonación, de una fracción del sólido en gas; la transformación en gas, por otro mecanismo, del sólido que no ha detonado y, eventualmente, la oxidación de los constituyentes reductores de la fase gaseosa.

El autor desarrolla su método de estudio y expone: la influencia de ciertos factores de la acción ejercida sobre el grisú por el tiro; el mecanismo de la descomposición explosiva y la de la inflamación del grisú por el tiro en el mortero. Demuestra, en fin, la equivalencia de los resultados obtenidos con los que da el tiro al aire libre y establece como resumen:

De una parte, que el tiro al aire libre o en mortero sin atacado de las grisudinitas y grisunaftalinas proyecta en la atmósfera ambiente partículas de explosivo no descompuesto;

De otra parte, que estas partículas son susceptibles de inflamar al grisú que puede contener dicha atmósfera.

De esto resulta, que para conseguir la seguridad en las labores, es necesario tomar las medidas necesarias para impedir que las partículas de explosivo que la detonación pueda proyectar en la atmósfera grisuesa se inflamen.

Estas medidas no podrán ser suficientes más que si se impide la transformación de la detonación en deflagración y también la proyección de partículas de aluminio procedentes de la cápsula del detonador, la cual, en consecuencia, no debe ser de dicho metal.

La proyección en la atmósfera ambiente de las partículas de explosivo no descompuesto, necesita el establecimiento previo de una libre comunicación entre el ambiente y el orificio del barreno, lo que no puede resultar más que de la proyección del taco o de la ruptura del macizo, en el cual se ha perforado el orificio. El autor examina el caso de cada uno de estos fenómenos.

**El consumo de carbón en nuestros ferrocarriles.** — El Consejo Nacional de Combustibles ha publicado los datos referentes de carbón nacional y extranjero en los ferrocarriles españoles durante el período 1921-1928, que publicamos a continuación:

AÑOS	Nacional Toneladas.	Extranjero Toneladas.	TOTAL Toneladas.
1921.....	1.531.436	283.927	1.815.363
1922.....	1.554.327	272.295	1.815.363
1923.....	1.631.407	301.714	1.933.121
1924.....	1.571.434	338.582	1.910.016
1925.....	1.606.858	341.599	1.948.457
1926.....	1.764.608	220.033	1.948.641
1927.....	1.678.136	337.156	2.015.292
1928.....	1.856.370	316.747	2.173.117
Promedio.....	1.649.322	301.506	1.950.828

**Las compras de manganeso ruso.** — La *U. S. Steel Corporation* ha ofrecido comprar al truts georgiano del manganeso, durante cinco años, de 80.000 a 1.500.000 toneladas anuales.

**El control de la producción del estaño.** — Como terminación de las negociaciones entre los productores británicos

de estaño, éstos han decidido constituir la *British American Tin Corporation*, que se ha creado con un capital de 1.000.000 de libras esterlinas, para que se ocupe de los asuntos del estaño y ayudar financieramente a los productores.

Esta Corporación comprende los representantes del grupo *Anglo Oriental Mining, Laramayo Minas en Bolivia*, en la cual la casa Gudeheim está interesada; de la *Consolidated Goldfield of South African*, etc.

Acerca de esto, el *Economist*, de Londres, publica los siguientes datos de los países productores de estaño (en toneladas):

	1927	1928
Estados Malayos federados.....	52.178	61.898
Idem íd. no federados.....	1.199	2.499
Bolivia.....	33.858	49.307
Indias orientales holandesas.....	35.288	34.964
Siam y Birmania.....	9.038	9.158
China.....	6.000	6.000
Nigeria.....	7.592	9.010
Australia.....	1.160	2.500
Cornouailles.....	2.693	2.500
Otros países.....	2.700	2.000
TOTAL.....	152.404	170.866

Añade la revista inglesa que la producción del imperio británico alcanza el 50 por 100 de la mundial; por consecuencia, si los productores de Bolivia y de las Indias orientales holandesas rehúsan participar en un plan de restricción, las consecuencias han de ser fatales para la industria

del estaño. La actitud del Gobierno holandés, que controla esta producción y la de las fundiciones de las Indias orientales, tiene, pues, una importancia considerable.

Sin embargo, un factor que no debe ser ignorado es que los intereses británicos controlan cerca del 80 por 100 de las fábricas en que se trata el estaño.

**Fusión de empresas productoras de aglomerados en Inglaterra.**—Con la denominación de *British Briquettes* se ha constituido, con domicilio en Cardiff, una Compañía con un capital de dos millones de libras esterlinas, representado por un millón de acciones ordinarias de una libra y un millón de acciones preferentes 7 por 100 de igual valor nominal, con el fin de adquirir las siguientes empresas:

*Crown Preserved Coal Company, Rose Patent Fuel Company, Graigola Merthyr Company, Pacific Fuel Company, Star Patent Fuel Company, Cueret Llewellyn & Merrett, Arrow Fuel Company, Abertillery Pitch & Benzol Company*, que son las entidades productoras de aglomerados de mayor importancia de la región de Gales meridional y Monmowshire.

**Ventas de potasa alemana.**—Las ventas del Sindicato de la potasa en Julio último se han elevado a 891.905 quintales métricos de potasa pura (contra 977.229 en Junio y 1.026.859 en Julio 1928); durante los tres primeros meses de la campaña en curso a 2.642.515 quintales (contra 2.663.341 en igual período de 1928) y a 9.190.966 quintales en los siete primeros meses del año corriente (contra 9.057.169 en iguales meses de 1928).

**La industria japonesa del cemento.**—A principios del año 1929, el Japón poseía 32 fábricas de cemento, con una

capacidad máxima de producción anual de 30.132.000 barriles. Se espera un aumento de esta capacidad que llegará a 80.000.000 de barriles con la construcción y ampliación de diversas fábricas en Onoda, Oita, Fujiwara y Tokio. Se cree que, por lo menos, la mitad de la producción anual se exportará y que Corea será un mercado muy favorable. La Compañía Asano proyecta la construcción de una fábrica de cementos en Corea.

Entre las otras sociedades que han concebido proyectos de nuevas fábricas citaremos la *Tokio Cement C.º* que proyecta una fábrica de 900.000 barriles de capacidad, en los arrabales de Tokio. El material para la instalación de esta fábrica es americano y danés. La *Onoda Portland Cement C.º* está construyendo, en Tokushima, una fábrica de 1.000.000 de barriles de capacidad. La *Fujiwara Railroad Corp* construye dos fábricas, una en Miyi y otra en Gifre, de una producción anual de 1.000.000 de barriles cada una.

## Bibliografía.

CANTIDADES COMPLEJAS, por José Isaac Corral, ingeniero de Minas, de las Academias de Ciencias de la Habana y de Madrid. Tomo I. Habana, imprenta y papelería de Rambla, Bouza y C.ª, 1929.

Verdaderamente, interesante para el matemático y para el ingeniero es esta obra del Sr. Corral, que estudia en ella de una manera original una serie de aplicaciones de las cantidades complejas.

Entre ellas son sumamente interesantes los desarrollos en serie de las funciones trigonométricas, directas e inversas y las funciones hiperbólicas.

La resolución de triángulos por medio de series, así como

el capítulo que trata de la trigonometría de la elipse e hipérbola, son de verdadero interés.

Por otra parte, la obra está escrita con gran claridad, y en ella encontrarán un gran libro de consulta todos los que se dediquen al estudio de estas materias.

## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Septiembre, conforme se expresa a continuación:

1.º Cotizaciones medias del mes de Agosto de 1929.

Plomo:

Al contado, £ 23.3.8 2/7; a plazos, £ 23.5.2 1/7; promedio, £ 23.4.5 3/14, ó sea en decimales £ 23,22.

Plata:

Al contado, peniques 26,24; a plazos, 26,37; promedio, 26,305.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 33,02.

2.º Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro 2 por 100 de la cotización media.

4.º Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra, sobre muelle puerto.

$$Pm = \frac{(23,22 \times 0,985 - 0,50) \times 33,02 \times 1,000}{1,016} - E =$$

727,08 pesetas — E

o sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería, Pm = 727,08 — 13,50 = 713,58 pesetas.

Málaga o Sevilla, Pm = 727,08 — 15,00 = 712,08 pesetas.

5.º Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 713,58 — 0,00 = 713,58 pesetas.

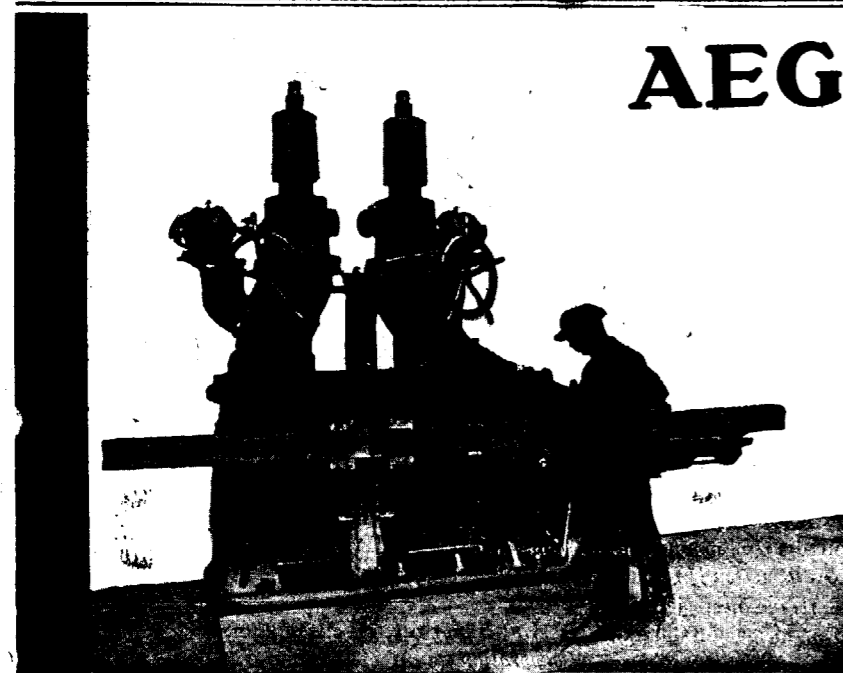
Málaga, 712,08 — 0,00 = 712,08 pesetas.

Bellmunt, 713,58 — 9,75 = 703,83 pesetas.

Pefarroya, 712,08 — 15,15 = 696,93 pesetas.

Linares, 712,08 — 31,35 = 680,73 pesetas.

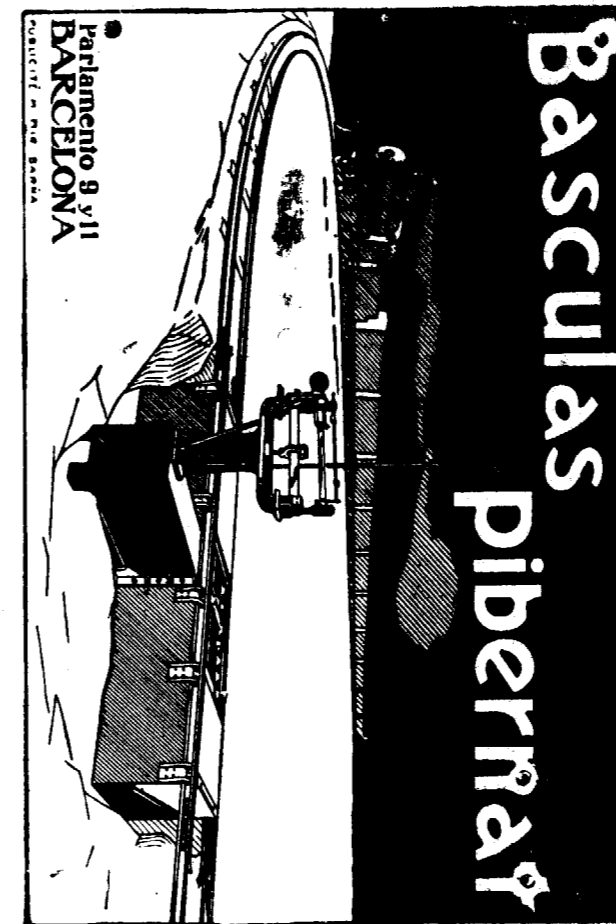
## SOLDADURA ELÉCTRICA



# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

MAQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE Suministrada  
a la COMPANIA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>



# Basculas Pibernar

## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los Ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Prelo del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

6.º Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. (P = Pf. × 0,955), Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería, 713,58 × 0,955 = 681,47 pesetas.  
 Málaga, 712,08 × 0,955 = 680,04 pesetas.  
 Bellmunt, 703,83 × 0,955 = 672,16 pesetas.  
 Peñarroya, 696,93 × 0,955 = 665,57 pesetas.  
 Linares, 680,73 × 0,955 = 650,10 pesetas.

7.º Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.

$$P = \frac{26,305 \times 33,02 \times 1.000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 114,04 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral con ley básica del 65 por 100 de plomo.

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,80 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por debajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales.

Los gastos por estos conceptos, desde las minas a las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Septiembre de 1929.—Consortio del Plomo en España.—Por el secretario, J. Pol.

#### Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.

Por Real orden se dispone que rijan este mes los mismos precios que el pasado para la venta del plomo en barras y elaborado y para la compra del plomo viejo.

### ANUNCIOS

**ANÁLISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
 Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),  
 (FUNDADO EN 1866)  
 Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
 para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
 Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tanden, de 440 a 600 caballos efectivos, y dinamo Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones.

Dirigirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda Madrid.

### DESEAMOS COMPRAR

UN MOLINO DE CILINDROS de 500 m/m. diámetro y 550 m/m. ancho.  
 TRES MACHACADORAS A MANDÍBULA boca 350 × 400 m/m., usados, pero en perfecto estado.  
 Ofertas bajo número 10 a la redacción de la REVISTA.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—En América no han cambiado los precios de los productores, que continúan a 18 c. para el consumo del interior y a 18,30 c. para la exportación. Las noticias de los Estados Unidos demuestran que se espera que este mes las ventas se activen considerablemente, teniendo en cuenta la poca actividad de las semanas pasadas. Las últimas estadísticas de Nueva York indican que alrededor de 35.000 toneladas de cobre electrolítico han sido vendidas la semana pasada. Respecto al porvenir de la industria del cobre, el presidente de la *Calumet and Arizona Mining Co.* ha manifestado que se presenta muy favorable para lo que resta de año y para el próximo.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 74.10 a £ 74.12.6 al contado y de £ 75.5 a £ 75.7.6 a tres meses. Las clases refinadas, con excepción del *best selected*, están casi invariables, cotizándose el electrolítico de £ 84.5 a £ 84.15; el *best selected*, de £ 78.5 a £ 79.10; las barras para alambre, a £ 84.15, y las chapas, a £ 110.

**Estaño.**—La satisfactoria terminación de la conferencia de La Haya ha coincidido con grandes arribos, que llegan a 300 toneladas, a los almacenes de Liverpool, a consecuencia de lo cual los precios han experimentado una baja sensible. Por otra parte, parece que las próximas estadísticas señalan un aumento de las reservas, y, en cambio, en América los pedidos no son tan considerables como se esperaba.

En Londres el mercado cierra de £ 208.15 a £ 209 al contado y de £ 212.5 a £ 212.7.6 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado ha estado firme, avanzando los precios toda la semana a consecuencia de la actividad de los negocios con el Continente y especialmente con Rusia. Los arribos totales del pasado mes han sido de 17.000 toneladas. El precio medio para el mes de Agosto fué de £ 23.4.5. En América los precios continúan invariables a 7,75 c.

En Londres se cotiza a £ 23.8.9 al contado y a £ 23.11 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 23.5.1 al contado y de £ 23.8.6 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy pesado a consecuencia de la falta de demanda. Se registran considerables *stocks* en Alemania y Bélgica, estando los tenedores reservados en la oferta. Los galvanizadores han hecho muy pocas compras. El precio medio del mes fué de £ 25.0.7. En América está invariable a 7,15 c.

En Londres cierra a £ 24.13.9 al contado y a £ 25.1.3 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 24.16.17 al contado y de £ 25.3.6 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de este metal ha estado muy encalmado. América ha desplegado muy poco interés, siendo más bien vendedora. En Londres cierra a 24 1/4 al contado y a 24 3/8 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 49 a 50 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Orudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7 1/4 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada. c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 42 s. 6. d por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27

por tonelada c. i. f. puerto inglés, De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 85 s. 6 d. a 36 s. 6 d. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—40 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.  
*Tubos*, 1 1/2 a 1.1 chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (3 de Septiembre), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado	£	75.12.6
— Electrolítico		84. 5.0
— Best selected		79. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado		305. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes		204.10.0
— — — — — barritas		266.10.0
Plomo español		28.12.6
Plata (Cotización por onza)	pen.	24 7/8
Sulfato de cobre	£	29.10.0
Régulo de antimonio, en panes		52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados		97. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras)		22.10.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.	
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De	41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.	De	41 a 48
Flejes, id., id.	De	56 a 66
Angulos y T.	De	48 a 47
Cortadillos para clavo	De	48 a 52
Idem para herraje	De	53 a 57
Pasamanos		50
Hierros y aceros trabajados al martinete	De	50 a 86
Vigas de 80 a 140 milímetros		41
Idem de 160 a 240 id.		41
Idem de 250 a 320 id.		41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros		43
Idem id., de 160 a 240 id.		43



	Pesetas por 100 kilogramos
Chapas de 5 $\frac{1}{2}$ y más milímetros....	De 45 á 51
Idem de 8 á 5 milímetros.....	De 50 á 55
Planos anchos de 201 á 600 X 6 milímetros y más.....	De 50 á 52
Chapas para calderas, sobreprecio...	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado á regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

Persiste la normalidad en los embarques, disminuidos en parte a causa de que los arribos de carbón extranjero, con arreglo a los cupos señalados a los consumidores, son muy activos, reservándose el consumo del carbón nacional para más tarde, siendo de suponer que en los meses de otoño e invierno la exportación alcance cifras superiores a las del verano.

El embarque en Gijón llegó en Agosto a 148.577 toneladas; 6.500 más que en Julio. En los ocho meses del año, y en los mismos de años anteriores, la exportación es la que se expresa en el cuadro siguiente:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	898.486
1925.....	839.616
1926.....	957.343
1927.....	855.001
1928.....	989.682
1929.....	1.234.958

Son escasas las existencias de cribados. Abundan los demás granos, especialmente las granzas. Los menudos comienzan a apilarse.

No han variado los precios. La cotización de hoy es como sigue:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	50 á 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 á 52	
Granzas.....	40 á 42	
Menudos de gas.....	32 á 36	
Menudos de vapor.....	30 á 34	
Briquetas (I. A.).....	50 á 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Aumentaron sensiblemente los buques en puerto, sobre todo los de gran tonelaje. Los al turno para carga de carbón se distribuyen en la forma siguiente:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	12	41.280
Menores de 1.000 toneladas....	13	4.605
Veleros.....	16	1.785
Sumas.....	41	47.670

contra 28 buques y 33.445 toneladas en la quincena anterior.

El mercado de fletes está inactivo casi totalmente. Se registran pequeñas alteraciones con relación a nuestra nota anterior. Los fletes contratados últimamente son los que figuran a continuación, con algunas ligeras diferencias según tonelaje y días de turnos:

Gijón-Santander.....	9	pesetas.
Gijón Bilbao.....	9,50	—
Gijón-San Sebastián.....	11	—
Gijón Pasajes.....	11,50 á 12	—
Gijón Ferrol.....	9 á 9,50	—
Gijón Coruña.....	10	—
Gijón-Vigo.....	12 á 12,50	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	14 á 14,50	—
Gijón-Sevilla.....	15	—
Gijón-Alicante.....	16	—
Gijón-Valencia.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	16 á 16,50	—

Los turnos están alrededor de ocho a diez días, según cargaderos.

P. G. L.

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 cheines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid. Tel. 70438.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: El Instituto de Estructuración Minera.—Aprovechamiento del río Guadiato.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Sección oficial.—Variedades: Examen psicotónico de los maquinistas de extracción.—El tráfico del Canal de Suez.—Reunión del Comité del aluminio de la Comisión Electrotécnica Internacional.—La extracción del azufre en Newgulf (Texas, E. U.).—La producción de energía eléctrica en los Estados Unidos.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### EL INSTITUTO DE ESTRUCTURACION MINERA

Se viene reconociendo desde hace bastantes años, y sobre todo después de la guerra europea, que nuestra legislación minera es ya inadecuada a las corrientes económicas actuales y a la intervención cada vez más señalada que se concede al Estado como representante del interés colectivo.

Actualmente, con el agotamiento de algunos criaderos, con el empobrecimiento de otros y con la elevación de costos, que es general, se juzga necesidad indiscutible la de ordenar las explotaciones en forma racional que ligue unos intereses a los colindantes y todos ellos a la finalidad de producir más y más barato. Y esto no puede realizarse manteniéndose como indestructible y guardando excesivo respeto a la mencionada legislación, que dió los frutos apetecidos en la época que una intervención del Estado hubiera alejado seguramente el capital de los negocios mineros.

Con indiscutible buena fe, que no se vió coronada por el éxito, intentó llegar a una estructuración de las concesiones carboníferas el Real decreto de 12 de Julio de 1917, en el deseo de mantener y aun superar el notable aumento que se había logrado en la producción al cesar o casi anularse por la guerra las importaciones de carbón. Dejando a la iniciativa y voluntad de los productores la agrupación y mejoramiento de sus cotos e instalaciones, sin imprimir a dicha estructuración el carácter coactivo que únicamente pueda hacerla eficaz, no hubo para ella otro estímulo que el de un auxilio económico del Estado que se ofrecía en forma de anticipo.

El actual ministro de Fomento, persuadido de que la ordenación racional del aprovechamiento de nuestra riqueza minera es el único camino para restaurarla al lugar que debe ocupar en la economía nacional, y de que para ello es condición indispensable afrontar la reforma legislativa, ha llevado a la Gaceta la disposición que motiva estas líneas y que juzgamos de honda trascendencia para el porvenir de la industria minera. Sirve de medio para acometer la reforma el

Instituto de Estructuración Minera, regido por una Junta que integran con funcionarios de la Administración en el ramo de Minas, representantes de la propiedad minera, designados por las Cámaras respectivas.

El Real decreto, que publicamos íntegro más adelante, encuentra un terreno preparado ya por otras medidas, que también se deben al señor conde de Guadalhorce, tales como la fisonomía que imprimió al Instituto Geológico y Minero, por sus disposiciones de 7 de Enero y 1.º de Abril de 1927, que sin merma de su carácter científico le asignaron nuevos cometidos que este Centro viene brillantemente realizando.

También el Consejo Nacional de Combustibles y el Consorcio del plomo que vienen funcionando sin dificultades y actuando acertadamente, son prueba de los resultados que en este momento permite esperar la colaboración o consorcio con los intereses de los productores representados en el nuevo organismo junto a los del Estado que lo están por funcionarios de los diversos sectores de su Administración con los cuales tiene relación el problema.

Creemos a este propósito por los dos ensayos afortunados ya dichos, que la citada colaboración, que no se hubiera podido fácilmente llevar a efecto sin crear un organismo como este, ha de producir resultados satisfactorios para acometer de momento una reforma fundamental de nuestra veterana legislación de minas que acaso pueda culminar más tarde, como indica el preámbulo del Decreto, en la promulgación del Código minero tan necesario y tan reclamado.

Se advierten en el nuevo organismo dos tareas diferentes o dos fases de su actuación; la una preparatoria, y la otra ya propia de su misión futura.

Por la primera, se le señala un plazo, quizás no muy largo si se atiende a la gravedad de la cuestión y a la conciliación de intereses que ha de suponer, para presentar propuesta razonada de reformas legislativas al objeto de hacer obligatoria después, la coordinación de trabajos mineros por los diferentes propietarios, según las normas de estructuración que fije el Instituto, marcando a este propósito las limitaciones que podrá sufrir su dominio y las compensaciones que puedan caber en su caso.

Su actuación posterior se le señala confiándole, en las diversas secciones que lo dividen, el inventario de la riqueza subterránea y de la industria minera metalúrgica; el estudio de la producción con el desarrollo de las explotaciones por estructuración más racional de las concesiones a los fines del establecimiento de los servicios y servidumbres y del beneficio de sus productos en el país; el estudio de la transformación directa de los minerales con los medios más convenientes para hacerla máxima, que llegará incluso a la propuesta de creación de nuevas industrias o sindicación de existentes; y el informe de lo relativo a comercio interior y exterior, transportes e impuestos de minerales, primeras materias y productos obtenidos de su transformación.

Pasa a formar parte del Instituto de Estructuración

Minera la oficina reguladora de la producción, fábrica y venta de sales potásicas y la Junta superior de las mismas, así como los servicios de la Sección de Estadística del Consejo de Minería.

Timbre de gloria será siempre para el señor Conde de Guadalhorce la creación de este organismo que ha de contribuir poderosamente al resurgimiento de nuestra riqueza minera. Una vez más ha puesto de relieve su clarísima visión de los problemas nacionales en tantas ocasiones demostrada desde que rige el Ministerio de Fomento.

### APROVECHAMIENTO DEL RIO GUADIATO

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

(Continuación)

ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Sucesivamente vamos a fijar las características de los elementos que integran nuestro proyecto, analizando someramente aquellos que precisan a este efecto un estudio especial.

#### PRESA DE DERIVACIÓN

Es una presa de toma que se ha decidido por resultar más económica que la solución de arrancar con canal o túnel al pie de la presa de la Angostura; su altura está definida ante la finalidad del aprovecha-

Se ha calculado para avenidas máximas de  $1 \text{ m}^3$  y  $\text{km}^2$  de cuenca, a la vista de los resultados prácticos conocidos en el estudio del Guadalmeñato.

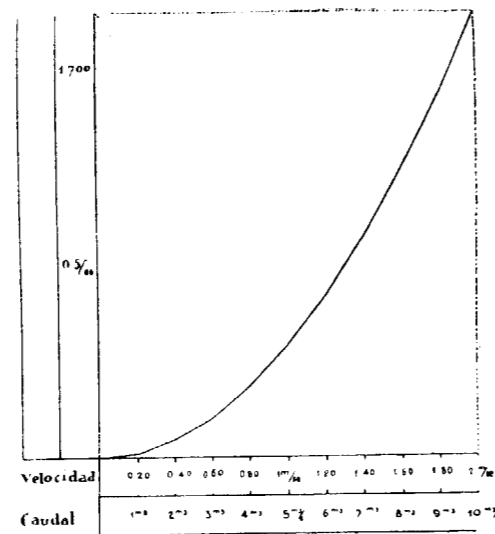


Fig. 5.ª  
Aportación del Río Guadiato.

La longitud del vertedero de la presa es de 180 metros. El perfil se ha determinado por el método de Pi-gaud; cúmplase la condición en el cálculo de que no exista tracción en el interior del macizo y de que la

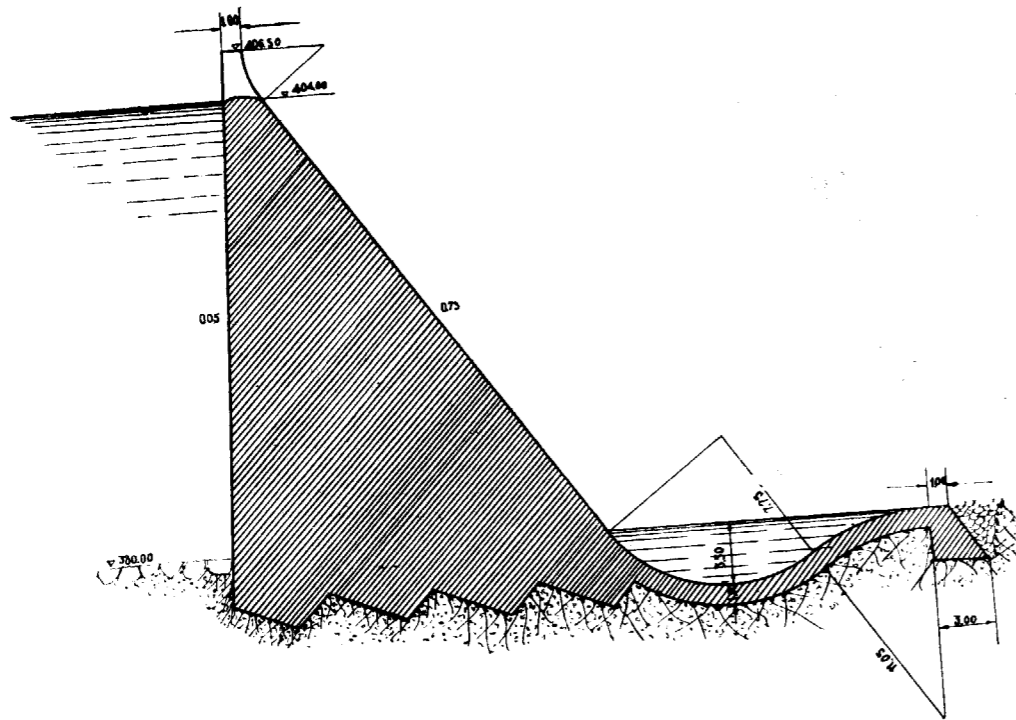


Fig. 6.ª  
Perfil de la presa. Escala, 1:400.

miento máximo del caudal regulado por aquella y enviado al cauce del Guadiato.

Es una presa de vertedero, de 24 metros de altura, dejando un metro de desnivel entre la cola de nuestro embalse y el nivel del río al pie de la presa del Pantano de la Angostura.

compresión mínima en el paramento de aguas arriba sea los 0,75 de la carga de agua en ese punto.

En todo caso las cargas de trabajo quedan muy por bajo de las admisibles para el hormigón y las rocas de la localidad, precedentemente detalladas.

Aguas abajo se dispone un colchón de agua, para

aminorar el efecto del choque en la caída del líquido, aun cuando la carga la resiste perfectamente la roca sin necesidad de aquél.

El desagüe de fondo lo forman dos tubos de 80 centímetros de diámetro interior. Los aterramientos han de ser mínimos, por la cuenca en sí y por el efecto sedimentador del Pantano de la Angostura, aguas arriba. El cimientado de la presa es dentado para evitar efectos de deslizamiento.

(Continuará.)

### PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

#### XII

SUS INCONVENIENTES

(Continuación.)

#### 4.ª EXIGIR UN DESPOLVORADO PREVIO

Constituye, efectivamente, el polvo una de las más serias dificultades con que hay que luchar en los métodos de tratamiento por vía seca, pero sin que en ningún momento pueda ser considerada como dificultad insuperable, ni sea comparable a la que suponen los schlamms en los procesos de lavado del carbón.

Existen separadores neumáticos en los que, para que el género presente la fluidez necesaria para lograr su estratificación de acuerdo con su grado de pureza, es preciso eliminar el polvo. Tal sucede en los aparatos que tratan finos de tamaño inferior a 2,5 milímetros, que exigen el despolvorado previo del género, y, en general, en todos aquellos aparatos que concentran por sintotividad y requieren el paso de una corriente de aire a través del lecho en concentración a una velocidad comprendida entre las velocidades límites del carbón y de los estériles que se trata de separar.

En cambio, no es necesario dicho despolvorado previo en los concentradores estáticos, en los que se trata el todouno bruto sin ninguna preparación preliminar, ya que la aplicación del principio en que están basados estos aparatos exige que la permeabilidad del género sea la menor posible, para que el lecho del mismo pueda estratificarse conforme a las diferencias de densidad.

Resulta, pues, que este inconveniente del despolvorado previo no tiene hoy día la importancia que antes, cuando aún no se conocían más aparatos que los que concentran por sintotividad.

Estos últimos aparatos, cuyo lecho de carbón es atravesado por una corriente de aire, que naturalmente arrastra una importante proporción de polvo, tienen la desventaja de originar pérdidas de combustible y viciar el aire con una cantidad excesiva de polvo, perjudicial tanto desde el punto de vista higiénico como desde el de la seguridad de la instalación.

No sucede lo mismo en los concentradores estáticos, en los que hay que evitar la producción de dicha corriente, y, por consiguiente, no debe existir tal arrastre de polvo.

La separación previa del polvo es de tal importancia, que, en ocasiones, supone un gasto mayor que el resto de las operaciones de concentración.

Varios son los procedimientos a usar para lograr tal separación, pero sus resultados son muy diferentes según la naturaleza del polvo de que se trate. Sucede, en efecto, que el polvo de carbón es uno de los más difíciles de recoger, no sólo por su forma, sino también por la adherencia que suele tener. Así resulta que muchos procedimientos industriales de recoger polvos no son aplicables al carbón, o suministran medianos resultados, unas veces por la finura del género y otras por aglomerarse las partículas que lo integran.

El método más usado es el que emplea los aparatos llamados ciclones, de poco rendimiento, pues aunque los últimos tipos llegan a recuperar el 90 por 100 del polvo, es a costa de un consumo de fuerza exagerado, determinado por la gran resistencia del colector del aparato.

Cierto es que pueden emplearse torres lavadoras en que con una lluvia de agua pueden precipitarse los polvos, pero ya estaríamos en el caso de tener que recoger y secar los schlamms que se obtendrían, con todos los inconvenientes que ya conocemos.

También podría pensarse en la precipitación del polvo por su saturación con vapor de agua, filtración a través de transportadores de arena, etc. No nos detendremos en la descripción de los distintos aparatos que pueden usarse ya que hoy día la práctica ha sancionado como la combinación más conveniente la que consiste en emplear el ciclón para las partículas más pesadas y un filtro de sacos, con o sin sacudimientos, para las más ligeras. Su costo no es grande, ni de instalación ni de explotación, a causa de la poca resistencia del filtro, la cual es solo de 12 a 15 milímetros de agua.

Debemos hacer notar que en la mayor parte de las instalaciones inglesas el problema ha sido resuelto mediante el empleo de filtros de sacos, de baja presión y sin sacudimientos. Toda la dificultad que residía en la clase de tejido a usar en la confección de los mismos ha sido satisfactoriamente resuelta por la Universidad de Manchester.

En general, el sistema de despolvorado inglés es el siguiente:

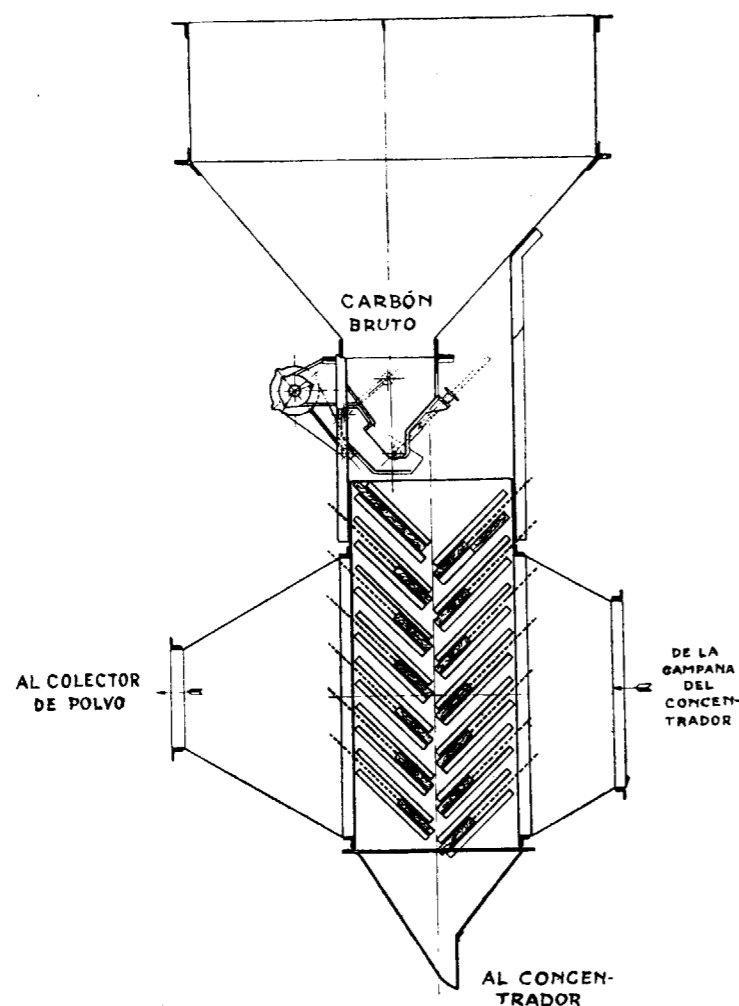
Cuando se emplean concentradores de tipo distinto a los llamados estáticos, se somete el género a un primer despolvorado a través de un aspirador (fig. 7.ª), siempre que se trate de categorías inferiores a 3 milímetros, con lo que se facilita la operación del concentrador, cuyo rendimiento aumenta notablemente.

Dispónense a su vez sobre las mesas neumáticas unas campanas que comunican con un colector general, del que aspira un ventilador, que envía la corriente de aire cargado de polvo a una cámara de extracción, en la que están dispuestos los sacos-filtros de que antes hemos hablado. Los polvos se depositan en el interior de los sacos, y caen cuando su peso es suficiente.

El aire filtrado y limpio se escapa por las persianas que constituyen los tabiques de la cámara de extracción.

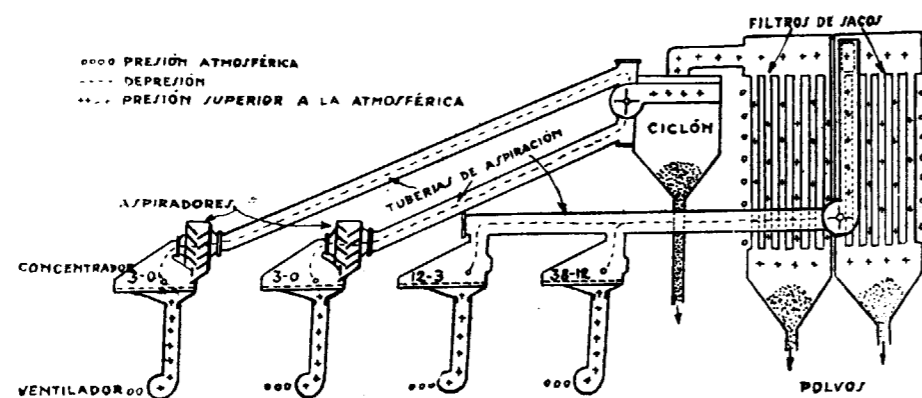
La fig. 8.<sup>a</sup> representa en esquema una instalación de este género.

El uso del aspirador de la fig. 7.<sup>a</sup> es muy conve-

Fig. 7.<sup>a</sup>

niente para el tratamiento de los finos de cok, pues contribuye a separar una gran proporción de fuseína,

antes de ser sometido al despolvorado. Es decir, que si el polvo bruto contiene un 20 por 100 de cenizas, la

Fig. 8.<sup>a</sup>

permitiendo así obtener un cok más duro, y, por tanto, menor proporción de menudos.

Una vez efectuado el despolvorado se nos presenta un nuevo problema: el empleo de los mismos,

proporción de éstas en el polvo procedente de los filtros será de un 15 por 100 aproximadamente. Débese este favorable resultado a la acción de la corriente de aire, que efectúa la separación de las partículas de pizarra y

Afortunadamente, la práctica ha demostrado que el polvo recogido en los filtros contiene sólo de 75 a 80 por 100 del total de cenizas dado por el polvo bruto,

de pirita de los polvos recogidos en los filtros, circunstancia que aconseja la mezcla de dicho polvo al carbón concentrado destinado a la fabricación de cok, ya que reduce el contenido medio en azufre de la mezcla.

Por otra parte, el poder calorífico de dichos polvos es muy grande para que pueda dejarse sin aplicación. Así, cuando no haya posibilidad de mezclarlo al carbón limpio, debe emplearse en hogares en que se quemé carbón pulverizado.

Ya hemos indicado antes la necesidad de que los ferrocarriles hagan posible el transporte de tales polvos, mediante el empleo de vagones especiales, que reúnan las debidas condiciones de seguridad.

Cierto es que dicho polvo no tiene aún tamaño suficientemente pequeño para ser empleado en condiciones que garanticen su completa combustión, pero aunque haya que pulverizarlos aún más, siempre será más racional partir de ellos que no de un producto de mayor tamaño, que además puede contener cuerpos extraños de tan desastrosos efectos en los molinos, y de los que aquéllos están exentos.

Finalmente y teniendo en cuenta que una de las razones de que no haya alcanzado el empleo del carbón pulverizado el debido desarrollo es el elevado costo de la pulverización, se comprende la conveniencia de dar esta salida a los polvos procedentes del despolvorado, que seguramente encontrarían así un buen mercado.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Julio de 1929.

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

**Real decreto-ley declarando que el Estado, con carácter de descubridor, y cuando se trate de yacimientos minerales en que la producción ofrezca un especial interés, bien para el mayor desarrollo industrial o agrícola del país, bien para fines relacionados con la defensa del Reino, podrá reservarse los terrenos en que dichos yacimientos se hallen enclavados, con tal de que se encuentren francos y registrables minerales considerados.**

#### EXPOSICIÓN

Señor: el Decreto-ley de Bases de 29 de Diciembre de 1868, fundamento de nuestra legislación minera, con sus dos principios esenciales de facilidad para la concesión y seguridad en la posesión, y su espíritu de amplia liberalidad, contribuyó por modo extraordinario al desenvolvimiento de la minería nacional, llevándola al notable grado de desarrollo en que hoy se encuentra.

Los preceptos de aquella disposición fueron con tanto acierto concebidos y desarrollados, que pudieron sostenerse con carácter de absoluta generalidad hasta el año 1914, y pueden aún hoy conservarse en vigor para la concesión y aprovechamiento de un buen número de substancias del reino mineral.

Mas el año indicado, con motivo de la gran guerra, pudo

apreciarse que cuando se trata de substancias minerales indispensables para la preparación de abonos agrícolas, para las necesidades de industrias vitales a la economía nacional o para fines relacionados con la defensa del Reino, es de absoluta necesidad estar preparados para movilizar las reservas naturales del subsuelo patrio, y ello no puede realizarse más que con una intervención activa del Estado, a la cual constituía un obstáculo insuperable la liberalidad apuntada en nuestra legislación minera, que permite, mediante el pago de un reducido canon de superficie, tener inactivas las concesiones y otorgar a los particulares el derecho a obtener cualquier número de pertenencias en todo terreno que minieramente considerado se halle franco y registrable.

Ello dió origen a la promulgación del Real decreto de 1.º de Diciembre de 1914, reservando al Estado la facultad de excluir temporal o definitivamente del derecho público de registro aquellos terrenos francos que designe el Ministerio de Fomento, con objeto de investigar, descubrir y en su caso aprovechar yacimientos de las substancias minerales a que hemos hecho referencia.

Comprobada posteriormente por empresas particulares la existencia en la región catalana de muy importantes yacimientos de sales potásicas, de tan vital interés para el desarrollo de la Agricultura, comprendió el Poder público que la concesión y aprovechamiento de los mismos no podían quedar sujetos solamente a los preceptos del expresado Decreto-ley de Bases, y en su virtud, se promulgó en 24 de Julio de 1918 la llamada ley de Minas potásicas, declarándolas sujetas a la intervención del Estado en cuanto a la concesión, explotación y regulación y venta de los productos se refiere, en la forma y términos que la misma prescribe.

En cuatro artículos adicionales de la expresada Ley se recogieron los preceptos del Real decreto de 1.º de Octubre de 1914 relativo a reservas de terrenos a favor del Estado; pero no refiriéndose concretamente a las sales potásicas, sino dándole un carácter de mayor generalidad al hacer extensivo aquel articulado a toda clase de yacimientos en que la producción sea considerada como de interés general, lo cual demuestra que el legislador, ante la consideración de que dicho Decreto no tenía carácter de verdadera Ley, quiso conferirle estructura de ley de paso en la forma que se estimó más conveniente al interés público.

En realidad parece lógico que estas disposiciones adicionales se hubieran desarrollado, por su carácter de cierta generalidad, en una ley especial distinta de la de Minas potásicas, y ello que entonces no se reputó indispensable, se hace cada vez más necesario, ya que, debido a los constantes progresos de la técnica, el índice de las substancias minerales de marcado interés público resulta de día en día acrecentado.

Estimándolo de esta manera, el Gobierno de V. M. ha creído conveniente recoger en un cuerpo de doctrina las disposiciones adicionales de la referida Ley, complementándolas con arreglo a mayores previsiones y modificando alguno de sus preceptos en forma más adecuada a la soberanía nacional, todo ello con arreglo a las normas y fundamentos que a continuación se expresan.

El resultado de los estudios e investigaciones realizados en los terrenos que el Estado estime conveniente reservarse temporalmente, al efecto de descubrir y, en su caso, aprovechar, nuevos criaderos de substancias que considere de interés nacional, puede ser vario y diferentes, por tanto, deberán ser las decisiones que el mismo Estado adopte en vista de aquel resultado.

Puede éste, considerando la hipótesis más favorable, ser

negativo en orden a la existencia del criadero en la zona reservada o, por lo menos, contrario a la posibilidad de una explotación remuneradora, y en este caso, la consecuencia no puede ser otra que la renuncia por parte del Estado a la continuación de la reserva y la consiguiente declaración de nueva franquicia y registrabilidad de los terrenos objeto de aquélla, que aun sin contener las substancias que el Estado buscaba, pueden acaso encerrar otras de menor interés público, pero capaces de aprovechamiento industrial.

Puede ocurrir también que dentro de los terrenos objeto de la reserva temporal aparezcan criaderos de substancias minerales de la índole que se viene considerando, pero en circunstancias tales, que no permitan establecer solamente sobre ellos una explotación de la debida importancia y existan en sus inmediaciones minas de esas mismas substancias otorgadas anteriormente a particulares, que podrían extender fácilmente su laboreo a aquellos criaderos con un aprovechamiento más económico y racional de los mismos, en cuyo caso procede su cesión por el Estado a los mineros colindantes, distribuyéndoles entre ellos en la forma y modo más conveniente desde el punto de vista técnico, si bien dicha cesión haya siempre de hacerse bajo las condiciones especiales previstas en la ley de Minas potásicas que sean aplicables al caso y gravando su explotación con un canon especial por tonelada extraída, aparte de los impuestos mineros generales, gravamen que está perfectamente justificado por el desembolso que al Estado habría producido el estudio e investigación de aquéllos criaderos.

Finalmente, la última hipótesis que cabe considerar es el caso más favorable de que los estudios y trabajos realizados hayan demostrado cumplidamente la existencia de yacimientos minerales de señalada importancia y susceptibles por sí solos de explotaciones intensas y económicas, en cuyo caso procede indudablemente que la reserva temporal de los terrenos sea elevada a definitiva.

Ahora bien; para estos casos de reserva definitiva prevé el artículo adicional 4.º de la ley de Minas potásicas la explotación directa de los yacimientos por el Estado, o su arriendo o su enajenación, y si bien a las dos primeras previsiones no cabe oponer ningún reparo, la enajenación tiene el grave inconveniente de que el Estado se desprenda permanentemente de la propiedad de una parte del subsuelo nacional, lo que no debe admitirse; pudiéndose lograr un resultado análogo mediante el otorgamiento de concesiones mineras especiales por tiempo limitado, aunque amplio, fijándose un capital mínimo y una cantidad también mínima de mineral a explotar, reconociéndose al Estado una participación progresional en los beneficios de la empresa, el derecho a intervenirla técnica y administrativamente, y si preciso fuera, la obligación del pago de una cantidad alzada en metálico al otorgarse la concesión.

Claro está que esas condiciones especiales, siguiendo el espíritu de nacionalización de la industria minera que inspiró el Real decreto de 14 de Junio de 1921, deberán otorgarse solamente a españoles o Sociedades constituidas y domiciliadas en España, y que para mayor garantía habrán de ser acordadas en Consejo de Ministros.

Es de señalar que dado el tiempo transcurrido desde la promulgación del Decreto ley de Bases de 1868 y la actividad incesantemente desplegada por los particulares, el descubrimiento de los nuevos yacimientos minerales que puedan existir en el subsuelo nacional no es ya empresa fácil que pueda ser acometida sólo por la iniciativa particular, siendo necesario para poder conseguir un aumento en el índice de nuestra riqueza minera que el Estado continúe perseverantemente la actividad que viene desplegando sobre el par-

ticular, con la inteligencia y decidida cooperación del Cuerpo Nacional de Ingenieros de Minas.

Los estudios que constantemente realiza el Instituto Geológico y Minero de España, en el orden expresado, vienen traduciendo en la reserva temporal de un buen número de terrenos; mas las posibilidades presupuestarias del Estado en asuntos de carácter tan aleatorio como el que nos ocupa no le permiten efectuar simultáneamente en aquellos terrenos reservados, y en los que continúe reservándose, los trabajos de investigación necesarios, por cuya circunstancia se hace conveniente admitir para llevarlos a cabo con la rapidez posible el concurso de aquellas entidades particulares a quienes los asuntos mineros puedan interesar, y precisamente para facilitar ese concurso se prevé también la posibilidad de otorgar en los terrenos reservados temporalmente concesiones mineras especiales, en forma análoga a la indicada para los que hubieran sido objeto de reserva definitiva, pero imponiéndolas además la condición de realizar un plan mínimo de investigaciones en el tiempo y forma más convenientes al interés público.

Complemento de las disposiciones que en los aspectos indicados ahora se dicten serán otras que el Poder público ha de estudiar en orden al beneficio de los yacimientos minerales que queden sólo sujetos a la legislación minera ordinaria, con objeto de estructurar sus explotaciones en la forma más conveniente a la economía nacional, como se ha hecho ya con satisfactorios resultados por lo que a los carbones y minerales de plomo se refiere.

Fundado en cuanto queda expuesto, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Real decreto ley.

Madrid, 7 de Septiembre de 1929.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumca y Burin*.

#### REAL DECRETO-LEY NÚM. 1.957

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º El Estado, con carácter de descubridor, cuando se trate de yacimientos minerales en que la producción ofrezca un especial interés, bien sea para el mayor desarrollo industrial o agrícola del país, bien para fines relacionados con la defensa del Reino, y previos estudios realizados por las Jefaturas de Minas de los Distritos y por el Instituto Geológico y Minero de España, podrá reservarse los terrenos en que dichos yacimientos se hallen enclavados, con tal de que se encuentren francos y registrables minieramente considerados.

No entrarán en los terrenos que puede reservarse el Estado, los espacios francos considerados como demasías, para cuya concesión tienen preferencia, conforme a la vigente legislación minera, los dueños de las minas colindantes. Tampoco entrarán en esos terrenos a reservarse por el Estado los comprendidos entre concesiones por registros particulares cuya superficie no llegue a 40 hectáreas, salvo en los casos de concentraciones extraordinarias de mineral. Estos terrenos se adjudicarán por los gobernadores civiles a los concesionarios de minas colindantes, previa propuesta formulada por el Instituto Geológico y Minero de España, oyendo a la Jefatura de Minas del Distrito respectivo.

Art. 2.º A los efectos del artículo anterior, cuando de los estudios efectuados por el Instituto Geológico se deduzca la probabilidad de que en alguna comarca determinada existan yacimientos minerales de la índole anteriormente expresada, se excluirán temporalmente del derecho público de re-

gistro minero los terrenos francos que se consideren necesarios, los cuales se demarcarán, aunque con carácter provisional, a favor del Estado.

Art. 3.º Los terrenos así excluidos temporalmente por el Estado del derecho público de registro minero podrán, según los casos y previos los requisitos que más adelante se expresan:

a) Ser declarados de nuevo libremente francos y registrables;

b) Ser declarados registrables y su concesión sujeta a las disposiciones aplicables de la ley de Minas potásicas de 24 de Julio de 1918, debiendo figurar necesariamente entre las condiciones especiales que con arreglo a lo preceptuado en la misma pueden serle impuestas, la de quedar gravada la explotación de un modo permanente, con un canon a favor del Estado sobre cada tonelada de producto que sea librado por el concesionario, bien al consumo nacional, bien a la exportación;

c) Ser elevada a definitiva la exclusión temporal.

Cada una de estas tres decisiones podrá referirse a la totalidad de la zona reservada o a la parte reservada que en cada caso se determine.

El acuerdo a) se adoptará cuando de los estudios realizados se derive fundadamente la falta de probabilidades de que existan en toda la zona o en la parte de la misma a que el acuerdo se refiera, yacimientos minerales de la índole expresada en el art. 1.º, sin que ello sea óbice para que puedan existir otros minerales cuyo aprovechamiento no revista aquél interés especial.

El acuerdo b) procederá en los casos en que aun existiendo yacimientos de aquélla índole, sus características sean tales que no permitan establecer, dentro de la zona reservada o de la parte de la misma objeto de la decisión, una explotación de la debida importancia, y existan lindando con los mismos concesiones mineras anteriormente otorgadas a entidades o particulares que puedan extender a ellos fácilmente sus trabajos, con un aprovechamiento más económico y racional de aquéllos yacimientos.

El acuerdo c) será de aplicación cuando los estudios y trabajos realizados hayan demostrado cumplidamente la existencia de yacimientos minerales importantes y susceptibles por sí solos de explotaciones intensas y económicas en los terrenos objeto de la exclusión definitiva del derecho público de registro.

Art. 4.º Las propuestas para aplicación de lo prescrito en el artículo anterior, serán formuladas en todo caso por el Instituto Geológico y Minero de España, e informadas por el Consejo de Minería, resolviéndose por acuerdo del Consejo de Ministros sin ulterior apelación.

Art. 5.º Cuando proceda aplicar el acuerdo b) del art. 3.º, es decir, cuando se declaren registrables (aunque sujetos a las prescripciones de la ley de Minas potásicas, en lo que se refiere a intervención del Estado en la explotación, regulación y venta de los productos y de la obligatoriedad de bajar las concesiones, ya para investigarlas, ya para explotarlas) terrenos reservados temporalmente a favor del Estado, su concesión se otorgará a los concesionarios de las minas colindantes, distribuyéndolos convenientemente entre los mismos previa propuesta formulada con arreglo a las circunstancias particulares de cada caso, por la Jefatura de Minas del distrito respectivo e informe del Instituto Geológico y Minero de España y del Consejo de Minería, cuyos propuesta e informe, aparte las condiciones especiales que proceda imponer, se referirán expresamente a la cuantía del canon a favor del Estado que permanentemente habrá de gravar la venta de los productos procedentes de los te-

rrenos objeto de la concesión. Cuando todas las minas colindantes pertenezcan al mismo concesionario, se adjudicará a éste el total de los terrenos.

Art. 6.º La exclusión definitiva, o sea la reserva a favor del Estado, de un criadero descubierto, siguiendo los trámites prescritos en el art. 2.º, se llevará a cabo mediante Real decreto por el ministro de Fomento y según acuerdo del Consejo de Ministros, previos informes del Instituto Geológico y Minero de España y del Consejo de Minería. Toda exclusión de esta clase se hará pública en la *Gaceta de Madrid* y en el *Boletín Oficial* de la provincia respectiva, deslindando minuciosamente la demarcación reservada.

Art. 7.º El Estado podrá en cada caso explotar por su cuenta los yacimientos minerales comprendidos en cualquier zona definitivamente reservada, o bien ceder ésta a españoles o Sociedades constituidas y domiciliadas en España a título de concesión minera especial, que en vez de por el Gobierno civil respectivo, será otorgada por el ministro de Fomento, previo acuerdo del Consejo de Ministros, por un tiempo limitado que no podrá exceder de sesenta años, quedando al finalizar éste, a favor del Estado todas las obras e instalaciones hechas y material adquirido, fijándose un capital mínimo y una cantidad mínima también de mineral a explotar por años; reconociéndose al Estado una participación progresional en los beneficios de la Empresa explotadora, ya sea en metálico, ya en productos acabados, a elección del mismo, y el derecho a designar un interventor técnico, ingeniero de Minas, el ministro de Fomento, y otro administrativo, del Cuerpo Pericial de Contabilidad, el ministro de Hacienda; pudiendo imponerse también, cuando la importancia del yacimiento lo aconseje, la obligación del pago de una cantidad en metálico al otorgarse la concesión.

Si el Estado hubiera de realizar directamente la explotación de alguno o algunos de los criaderos descubiertos, se plantearán y ejecutarán las labores bajo la dependencia del Ministerio de Fomento, confiándose la dirección de éstos, a ingenieros del Cuerpo Nacional de Minas, que ejercerán sus funciones sometidos a la inspección de un Comité técnico, presidido por un inspector general de dicho Cuerpo y constituido por los ingenieros jefes y por un funcionario del Ministerio de Hacienda, actuando de secretario un ingeniero subalterno, también de Minas.

Art. 8.º El Estado, con objeto de poder acelerar en beneficio del interés público la investigación de los terrenos reservados temporalmente sin traspasar las consignaciones presupuestarias, podrá, previo acuerdo del Consejo de Ministros, a propuesta del de Fomento, otorgar como concesión minera especial a entidades particulares, alguno o algunos de aquellos terrenos reservados temporalmente. Las condiciones en que habrán de otorgarse dichas concesiones serán las mismas que se indican en el artículo anterior, salvo lo que se refiere a la posibilidad de imponer el pago de una cantidad alzada al otorgarse la concesión, ya que el Estado nada habrá de gastar en las investigaciones, y al mínimo anual de explotación, que por tratarse de yacimientos sin investigar aún, no podrá fijarse en el momento que se otorgue la concesión, sino después de terminadas las investigaciones y concedida la importancia real del yacimiento. Deberá, en cambio, fijarse, al otorgar la concesión, la cantidad mínima que la entidad concesionaria habrá de invertir en los trabajos de investigación, así como el plazo máximo en que hayan de ejecutarse; bien entendido, que el programa de dichas investigaciones habrá de ser hecho por el Instituto Geológico y Minero de España, de acuerdo con la entidad concesionaria.

Art. 9.º Quedan derogados los artículos adicionales de la ley de Minas potásicas de 24 de Julio de 1918, quedando el Ministerio de Fomento encargado de dictar las disposiciones aclaratorias y complementarias que sean precisas para la aplicación del presente Real decreto l-y.

Dado en Palacio a 7 de Septiembre de 1929.—ALFONSO.  
—El ministro de Fomento, *R. fael Benjumea y Burín*.

#### Real decreto creando un organismo con el título de Instituto de Estructuración Minera.

##### EXPOSICIÓN

Señor: Preocupación constante del Gobierno, no privada de España, sino cada día más universalmente sentida y apreciada, es la de estimular y fomentar el desarrollo de sus fuentes naturales de riqueza, para colocarse en condiciones ventajosas en la lucha económica entablada entre todos los pueblos.

En España, aparte de la agricultura, que constituye el más esencial elemento de prosperidad y del bienestar colectivo, ningún sector de la producción merece mayor interés que la minería, industria extractiva genuinamente nacional, a cuyo desenvolvimiento y progreso han estado unidos, en todas las épocas de nuestra historia, el poderío y engrandecimiento de la Patria.

Todos los pueblos y todas las razas que han dominado nuestro suelo han dedicado intensos esfuerzos y extraordinarias energías a la utilización de las cuantiosas riquezas contenidas en él, y causa todavía asombro el examen de los vestigios que se conservan en todas nuestras zonas mineral de explotaciones de muy remotos tiempos, en las que alcanzan a comprender fácilmente su magnitud y desarrollo, si se tiene en cuenta los elementos medios de trabajo de que entonces podía disponerse.

Más tarde, ya en el siglo XIII, Reales disposiciones justifican, no sólo la existencia de minas de diversos metales, sino su riqueza y generalidad, pues son muy numerosas las mercedes o concesiones otorgadas a varios partidos, Obispos y provincias, hasta que en 1559 la pragmática de 10 de Enero permitió a todos los vasallos indistintamente descubrir y beneficiar las minas, pagando una cuota al Real Erario, fomentándose con esta manera intensamente todo género de exploraciones.

Los descubridores de América continuaron después la historia minera de España, llevando a aquellas tierras sus afecciones y conocimientos, impulsaron su minería en tal forma, que en una parte muy importante de la gran prosperidad nacional en los siglos de su mayor poder, se deben a los beneficios obtenidos por el laboreo y por el tratamiento de las minas de oro y plata que, en gran abundancia, se explotaban en los dos continentes.

No conservamos actualmente una situación tan privilegiada; pero nos mantenemos aún, en las estadísticas de producción mundial de algunos minerales, en lugares preferentes, y la riqueza contenida en nuestro subsuelo representa todavía cifras muy considerables, aunque sea de lamentar que en los dos últimos años el valor de los productos obtenidos en el ramo de labores representa una considerable baja, que puede cifrarse aproximadamente en más de 80 millones de pesetas, aunque tenga compensación satisfactoria por el beneficio en el país, de los minerales extraídos.

Pero no puede darse de que nos hallamos en el momento más racional y más oportuno para desarrollar nuestra producción mineral. Hemos agotado prematuramente muchos preciosos criaderos, sin haber obtenido gran beneficio de su explotación; otros de los más conocidos y renom-

brados están en vías de agotamiento, y no estamos seguros de poder sustituir estas importantes riquezas más que en el caso en que las investigaciones y constantes estudios encomendados a los organismos técnicos que del Estado dependen, den resultados satisfactorios. Por otra parte, la sangría constante de nuestras grandes exportaciones de primeras materias al extranjero merecen muy especial atención, por si fuera posible su transformación en el país, con grande y positivo beneficio para nuestra economía.

Los Reales decretos de 7 de Enero y 1.º de Abril de 1927, que reorganizaron el Instituto Geológico de España, encomendándole la misión de estudiar y de impulsar la minería del país, dan a esta misión un carácter esencialmente científico que debe completarse con otras orientaciones de índole económica que permitan obtener el máximo beneficio posible de la utilización de nuevos descubrimientos y del tratamiento de las materias descubiertas. De aquí se deduce la necesidad de crear un nuevo organismo, dependiente de la Dirección de Minas del Ministerio de Fomento, que tenga a su cargo tan delicada e interesante finalidad.

Ejemplos también de esta orientación de la política del Gobierno son la creación del Consejo Nacional de Combustibles y del Consorcio del Plomo en España, organismo que funciona sin auxilio pecuniario alguno del Estado, siendo de reconocer que sin la actuación acertada y constante de ambos, no hubieran podido evitarse grandes trastornos y quebrantos económicos en los interesantes sectores de la producción a cuyo desenvolvimiento dedican su actividad, en momentos en que la baja de precios en los mercados internacionales produjo en el nuestro muy serias preocupaciones.

El estudio de la producción minera española, la catalogación sistemática de esta riqueza, su transformación acertada y científica desde el punto de vista industrial, y un bien organizado intercambio de productos han de contribuir de una manera eficaz y positiva al desarrollo de nuestra riqueza, dando un gran impulso a la minería española, por la coordinación acertada del esfuerzo particular y de empresas, con la tutela razonable del Estado, evitando la posibilidad de explotaciones codiciosas y desordenadas mediante el establecimiento de estructuraciones que permitan mayores rendimientos y costes de labores más reducidas.

Claro está que para que puedan ser llevados a la práctica algunos de los proyectos de estructuración que formule el Instituto de que se trata, será necesario introducir en nuestra legislación minera, singularmente en el Decreto-ley de Bases de 29 de Diciembre de 1868, algunas reformas, con independencia del Real Decreto-ley relativo a reserva de terrenos a favor del Estado y su ulterior aprovechamiento por explotación directa o mediante concesión minera especial, que con esta misma fecha tiene el Gobierno la honra de someter a la aprobación de V. M., y lógico es que el proyecto de tales reformas sea estudiado y propuesto al Ministerio de Fomento por el propio Instituto de estructuración minera en el plazo más breve que le sea posible.

Una vez acordadas aquellas reformas, la minería nacional se desarrollará al amparo del Decreto-ley de Bases de 1868, convenientemente modificado, cuando se trate de sustancias minerales cuyo aprovechamiento no revista un interés especial; con arreglo a las prescripciones de la ley de Minas potásicas, debidamente generalizadas, siempre que se trate de sustancias cuya producción se considere de marcado interés público, y con sujeción a los preceptos del Real decreto-ley relativo a reserva de terrenos y concesiones mineras especiales cuando se trate de terrenos estudiados o reconocidos previamente por el Estado, siendo entonces lle-

gado el momento de recopilar todas las disposiciones dictadas en orden a la materia promulgándose un Código Minero, como es firme propósito del Gobierno de S. M. y aspiración repetidamente exteriorizada por importantes sectores de la economía nacional.

Por otra parte, la reforma que se propone en el presente Real decreto no representa alteración sensible en el presupuesto del Estado, ni sacrificio para el Erario, pues la propuesta se limita a utilizar más acertadamente los grandes conocimientos y el gran deseo de trabajo de los ingenieros que constituyen el Cuerpo Nacional de Minas, encomendándoles una misión más en armonía con su cultura técnica de la preferentemente administrativa que actualmente desempeña, con mayor satisfacción de su espíritu y más positivo beneficio para el Estado, y especialmente para el país, a cuyo engrandecimiento debemos todos consagrar nuestro esfuerzo; no dudando el Gobierno de V. M. que con la eficaz colaboración del Instituto Geológico y Minero de España, en lo que se refiere a estudios geológicos e investigaciones mineras, y del proyectado Instituto de Estructuración, por lo que afecta al más económico, completo y racional aprovechamiento, transformación y comercio de las sustancias útiles del reino mineral contenidas en el subsuelo patrio, nuestra minería podrá alcanzar un alto grado de desarrollo y perfección, con ventajas positivas para la economía nacional.

Fundado en las anteriores consideraciones, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Real decreto.

Madrid, 6 de Septiembre de 1929. — Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

##### REAL DECRETO NÚM. 1.967

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Con el título de Instituto de Estructuración Minera se crea un organismo cuya finalidad será conocer, ordenar y estructurar la producción minera de España; vigilar y encauzar el comercio y transformación de las sustancias minerales y de los materiales que se obtengan directamente de su tratamiento, así como proponer a la Superioridad las reformas legislativas que sean convenientes para el más fácil cumplimiento de aquellos fines.

Art. 2.º El Instituto dependerá de la Dirección general de Minas y Combustibles, afecta al Ministerio de Fomento, y será regido por una Junta que estará presidida por un inspector general o ingeniero jefe del Cuerpo de Ingenieros de Minas, elegido libremente por el ministro de Fomento, y de la que formarán parte los tres jefes de Sección de aquella Dirección general; un representante del Ministerio de Hacienda, otro del de la Economía Nacional y otro del Ministerio de Trabajo; cuatro representantes de los mineros, uno por cada una de las cuatro Divisiones territoriales de que luego se hablará, designados por las Cámaras Mineras correspondientes a cada una de ellas; tres ingenieros nombrados por el Ministerio de Fomento, a propuesta de la Asociación de Ingenieros de Minas de España, prefiriendo a los que más se hayan destacado en la industria minerometalúrgica nacional, y un secretario, ingeniero de Minas también, designado libremente por aquel Ministerio.

Art. 3.º Los servicios encomendados al Instituto estarán divididos en cuatro Secciones generales y una especial, a saber:

Sección primera.—Catalogación, Estadística y Publicaciones.

Segunda.—Producción.

Tercera.—Transformación.

Cuarta.—Información sobre importaciones y exportaciones.

Sección especial.—Sales potásicas.

Art. 4.º A los fines del Instituto de Estructuración Minera, se distribuirá el territorio nacional en las cuatro Divisiones siguientes:

Primera. Norte y Noroeste (Vascongadas, Santander, Oviedo y Galicia).

Segunda. Centro (Castilla).

Tercera. Aragón (Cataluña y Levante).

Cuarta. Andalucía y Extremadura.

Para cada una de estas Divisiones se nombrará un ingeniero jefe del Cuerpo de Minas, teniendo a sus órdenes el personal facultativo que se designe del que actualmente forma parte de las plantillas de los distritos mineros.

Art. 5.º La Sección primera del Instituto formará un catálogo completo de los yacimientos conocidos que contenga nuestro subsuelo clasificado por substancias, indicando en el mismo las concesiones existentes, productivas e improproductivas, las posibilidades económicas de su explotación o las dificultades que se oponen a ella; recopilará los datos estadísticos referentes a la industria minerometalúrgica y se encargará de hacer las publicaciones correspondientes a los trabajos del Instituto.

Art. 6.º La Sección segunda estudiará los precios de coste en las distintas ramas de la producción interior y en cada una de las regiones y zonas mineras, proponiendo las medidas que considere más acertadas para el fomento y desarrollo de las explotaciones, incluso la creación de Sindicatos productores y la estructuración de las concesiones mediante la posible concentración de la propiedad en forma más adecuada para el establecimiento de los servicios y servidumbres más importantes de la minería y del beneficio de sus productos en el país.

Art. 7.º Dicha Sección segunda estudiará también las condiciones de la producción de los minerales destinados total o parcialmente a la exportación y los medios conducentes a intensificarla, en los casos de verdadera conveniencia para la economía nacional, cuando los mercados interiores no puedan absorber aquélla, asegurando en todos los casos el abastecimiento de las industrias nacionales de transformación.

Art. 8.º La Sección tercera del Instituto tendrá a su cargo cuantos asuntos se relacionen con la transformación directa de los minerales y materias contenidas en el subsuelo nacional, estableciendo una clasificación de aquéllos, según que se dediquen exclusivamente al mercado interior o al exterior o a ambos fines.

Art. 9.º Esta Sección tercera realizará un completo estudio de los medios más convenientes para asegurar, en cuanto sea posible, el abastecimiento completo del país y la máxima intensidad de la transformación de nuestros minerales.

Propondrá, cuando lo estime oportuno, la creación de industrias nuevas, los lugares de su emplazamiento y las condiciones económicas en que deban establecerse, así como las agrupaciones, inteligencias, sindicación o consorcio de las existentes, con el fin de mejorar y abaratar sus productos.

Art. 10. Prestará una atención especial al estudio de cuantos problemas se relacionan con la destilación o hidrogenación de los combustibles y con el fomento de las industrias de la obtención de productos derivados de aquéllos, de acuerdo con los demás organismos a los que están encomen-

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 656

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

3.º El calor almacenado en la pieza a recocer y la marmita puede ser fácilmente recuperado para el recalentamiento previo de las marmitas frías.

Los detalles de la construcción de la marmita de recocer están dados en la fig. 35. El recocido en blanco de los alambres y de los flejes se efectúa de la manera siguiente:

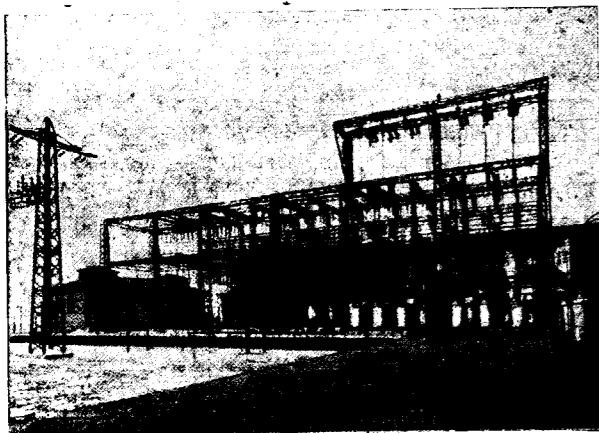


Fig. 33.—Subestación al aire libre a 115 kilovatios de la Central de Arch nsee en Innsbruck.

La pieza a recocer, se coloca sobre el fondo de suspensión, sea en los talleres de estirado y laminación, sea en el taller mismo de recocido. Por medio de una grúa se lleva la tapa con unas varillas de suspensión X, encima del fondo I X, al que se sujetan entonces las varillas; toda la car-



Fig. 34.—Subestación al aire libre de Cislago en Turín. Grupo de interruptores y de transformadores a 150 kilovatios.

ga se levanta entonces con la grúa y es llevada dentro de la marmita de recocer I. Por medio de lengüetas de seguridad (que no están representadas en la fig. 35), se asegura

la tapa sobre la marmita, para permitir su transporte y la ranura IV se llena de agua para la refrigeración del anillo de hermeticidad de caucho V. Por sus anillos de suspensión VI, la marmita de recocer I, completamente cargada y cerrada, se descende en el horno donde se calienta. A consecuencia de la dilatación producida por el calor, así como

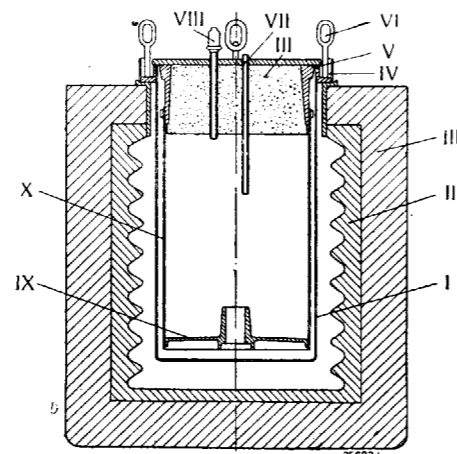


Fig. 35.—Marmita de recocer, sistema Grunewald, para hornos eléctricos.

de la evaporación del aceite y de la grasa que se adhieren siempre a las piezas que se recocен, la mayor parte del aire es rechazado y se escapa por la válvula VIII, fuera de la marmita. El resto del oxígeno del aire, es utilizado para

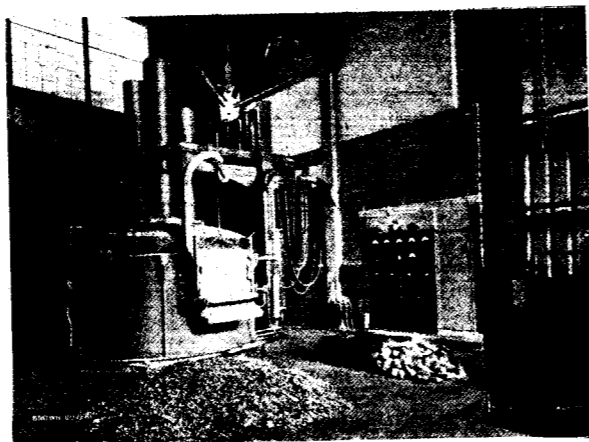


Fig. 36.—A. B. Götaverken, Göteborg (Suecia). Horno de fusión de 8 toneladas para la preparación de fundición gris.

la combustión de una parte de los vapores de aceite de tal suerte que, bastante antes que la temperatura de oxidación de la pieza a recocer se haya alcanzado, el interior de la marmita está completamente libre de oxígeno. Hacia el final del recocido, la sobrepresión que reina en la marmita I disminuye y la válvula VIII se cierra automáticamente.

(Se continuará.)

y cuantas tiendan a facilitar el comercio y el tratamiento de minerales.

Art. 11. La Sección cuarta del Instituto informará, a petición de los Centros respectivos, cuanto se relaciona con el comercio interior y exterior de minerales y primeras materias y de productos obtenidos de su transformación directa.

Podrá proponer para su resolución por el Centro correspondiente la creación de organizaciones con fines comerciales, tanto en el país como en el extranjero, tales como Sindicatos de venta, Oficinas de exportación, Confederaciones, Consorcios, Delegaciones en el extranjero y cuantas puedan contribuir al desarrollo y racional intercambio de nuestros productos con aquellos que la economía española pueda necesitar para su desenvolvimiento.

Art. 12. Para el cumplimiento de estos fines, la Sección cuarta del Instituto informará, en todos los casos, acerca de los derechos arancelarios de importación y exportación de minerales y productos directamente obtenidos de su transformación.

Art. 13. Informará, cuando así se lo ordene el Ministerio de quien dependa la explotación, acerca de los arreglos o convenios que puedan establecerse para la venta de los productos obtenidos en las minas y salinas propiedad del Estado.

Art. 14. Formulará las propuestas que considere convenientes para la economía nacional en cuanto se refiere a tarifas de transporte de minerales, impuestos, derechos de puerto, tarifas de carga y descarga en los mismos, utilización de medios mecánicos para abaratar su manipulación

y cuantas tiendan a facilitar el comercio y el tratamiento de minerales.

Art. 15. La Oficina reguladora de la producción, fábrica y venta de sales potásicas, y la Junta superior de explotación de las mismas, conservando las propias atribuciones que les fueron concedidas por la ley de Minas potásicas de 24 de Julio de 1918 y Reglamento para su aplicación de 23 de Octubre del mismo año, pasarán a constituir, dentro del Instituto de Estructuración Minera, la Sección especial de Sales potásicas a que hace referencia el art. 3.º del presente Real decreto, quedando el ministro de Fomento autorizado para modificar de Real orden la forma en que ambas se hallan constituidas, si así lo estimara conveniente.

Art. 16. Con objeto de lograr la debida coordinación, los servicios de la Sección de Estadística del Consejo de Minería formarán parte de la Sección primera del Instituto de Estructuración.

Art. 17. En el plazo más breve posible, pero que no excederá de seis meses, el Instituto presentará al Gobierno su propuesta razonada relativa a reformas de orden legislativo, que ha de comprender de modo especial la obligación de los concesionarios de coordinar sus trabajos de explotación con las normas de estructuración que se fijen en cada caso, la forma de definir las indemnizaciones a que hubiera lugar, los casos de expropiación forzosa y los de caducidad de aquéllos abandonados o cuyas explotaciones no hayan sido comenzadas cuando los concesionarios no acepten cooperar en la forma y cuantía en que, como consecuencia del plan de estructuración aprobada, les corresponda.

Art. 18. Quedan derogadas cuantas disposiciones ante-

## FERROVÍAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN  
Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes. — Locomotoras.

Machacadoras. — Hormigoneras.

Palas. — Excavadoras.

Apisonadoras. — Alquitradoras.

Motores Diesel.

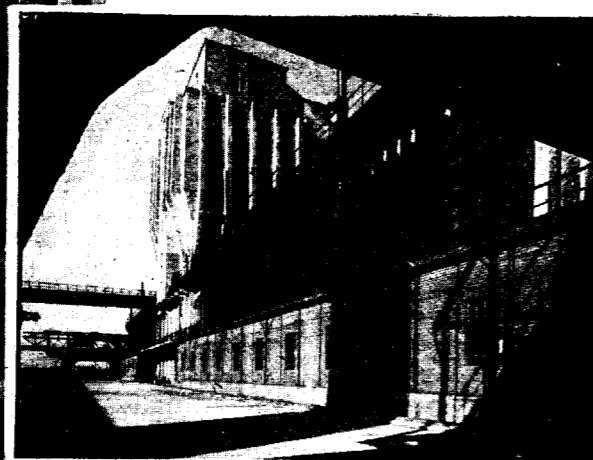
Grandes existencias en España.





EXPOSICION INTERNACIONAL  
de BARCELONA

PALACIO MERIDIONAL  
PUERTA B STAND 16



Nuestra esfera  
de actividad:

1. La fabricación y la venta de productos refractarios de toda clase,
2. La construcción de fábricas de cok con completa recuperación de sub-productos,
3. La instalación de fábricas de gas, de generadores de gas e instalaciones para la purificación de los gases,
4. La construcción de fábricas de benzol e instalaciones para la destilación de alquitrán.

**DR. C. OTTO u. COMP.**

BOCHUM ALEMANIA

riores se opongan a lo preceptuado en los artículos precedentes, y autorizado el ministro de Fomento para dictar las aclaratorias y complementarias que sean precisas para su debido cumplimiento.

Dado en Palacio, a 6 de Septiembre de 1929.—ALFONSO.  
—El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

## Variedades.

**Examen psicotécnico de los maquinistas de extracción.** — Para juzgar con criterio científico las aptitudes de los maquinistas de extracción, el Comité de la Asociación profesional de Mineros, de Alemania, ha elaborado un programa de pruebas fáciles de realizar. Estas pruebas se reparten en seis grupos:

- 1.º *Potencia visual y auditiva.* — Se determina por lecturas diversas y por audiciones de sonidos apagados.
- 2.º *Fuerza corporal.* — Se obtiene por la fuerza de la mano apreciada con un dinamómetro.
- 3.º *Conocimientos prácticos.* — Se interroga a los examinados acerca del encadenamiento de los órganos de un mecanismo simple y sobre la serie de operaciones requeridas para construir un mecanismo determinado.
- 4.º *Conocimientos teóricos.* — Los maquinistas deben completar un texto mutilado de antemano.
- 5.º *Aptitud de reacción.* — El sujeto debe atrapar unos palillos que penden de un cuadro y caen brusca y sucesivamente en un orden desconocido del examinando. Otro aparato empleado consiste en una serie de interruptores correspondientes a otras tantas bombillas encendidas, cu-

yos conductores respectivos están muy enmarañados. Se trata de encontrar en el tiempo más corto posible el interruptor que apague una bombilla previamente señalada.

6.º *Atención en el trabajo.* — El trabajo de prueba debe ser uniforme y durar una hora por lo menos.

Para juzgar del valor real de estas pruebas, se han sometido a examen a maquinistas, cuyas cualidades habían sido ya apreciadas por los jefes de la explotación, y las conclusiones del método psicotécnico fueron concordantes con las apreciaciones previamente establecidas. Se pudo ver, por ejemplo, que los maquinistas mejor reputados se encontraban siempre entre los que satisfacían a todas las pruebas. Los menos aptos no realizaron cumplidamente las pruebas de atención y reacción.

**El tráfico del Canal de Suez.** — Durante el primer semestre de este año han atravesado el Canal de Suez 3.208 barcos con 16.853.998 toneladas, frente a 3.080 barcos y 15.991.938 toneladas en igual período del año anterior. La dirección Sur-Norte sigue siendo superior a la dirección Norte Sur.

La distribución de este tráfico por banderas ha sido la siguiente:

PAÍSES	Barcos.	Por 100.	Toneladas.	Por 100.
Inglaterra.....	1.791	55,8	9.641.823	57,2
Holanda.....	328	10,2	1.757.180	10,4
Alemania.....	314	9,8	1.731.782	10,3
Francia.....	193	6	1.042.396	6,2
Italia.....	166	5,2	774.034	4,6
Japón.....	84	2,6	486.694	2,9
Estados Unidos.....	63	2	364.376	2,1
Noruega.....	74	2,3	345.449	2,1
Dinamarca.....	44	1,4	212.403	1,3
Suecia.....	41	1,3	190.499	1,1
Grecia.....	49	1,5	138.211	0,8
Bélgica.....	17	0,6	75.157	0,5
Rusia.....	17	0,6	45.741	0,3
Finlandia.....	6	0,2	21.421	0,1
España.....	3	0,1	8.900	0,1
Rumania.....	2	0,06	5.780	0,03
Turquía.....	10	0,3	5.023	0,03
Egipto.....	4	0,1	4.965	0,02
Yugoeslavia.....	2	0,06	2.164	0,01

**Producción alemana de cobre y plomo.** — La producción alemana de cobre electrolítico y refinado, en los siete primeros meses de 1929, se ha elevado a 65.344 toneladas, contra 55.739 en el mismo período de 1928. La producción

Basculas Pibernat

Parlamento 9 y 11 BARCELONA

**Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.**

**TOMO XXIX. — 1929.**

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

de las fábricas ha sido de 50.778 toneladas, contra 28.585. La de plomo, en Julio último, suma 3.154 toneladas, contra 3.089 en el mes precedente.

**Reunión del Comité del aluminio de la Comisión Electrotécnica Internacional.**—El Comité del aluminio, de la Comisión Electrotécnica Internacional, se ha reunido en París para estudiar las propiedades eléctricas y de otra naturaleza del aluminio empleado en las líneas de transporte. Presidió el profesor M. Paul Janet, director del Laboratorio Central de Electricidad, asistiendo delegados de Francia, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos.

El asunto ha sido estudiado durante varios años mediante un gran número de experimentos sobre material estirado y recocido. No obstante, se consideró que no se podía establecer para el aluminio una especificación tan completa como para el cobre, y que debía limitarse el estudio al material estirado, dejando el del recocido para una deliberación posterior. El efecto de recocido es considerable, produciendo una disminución de más del 1 por 100 en la resistencia mecánica.

Se estimó que era de la mayor importancia prescribir un límite superior de su resistencia eléctrica. La razón principal de ello es que la presencia de impurezas aumenta de una parte la resistencia eléctrica y de otra facilita la tendencia a la corrosión; por consiguiente, al fijar el límite de resistencia eléctrica se da también uno aproximado de los riesgos de corrosión.

Es también necesario definir lo que se entiende por aluminio estirado, pues desde el momento en que se rebaja la resistencia eléctrica por el recocido, es de temer que la del aluminio estirado pase del límite fijado a causa de las impurezas que contenga, sin que baje de este límite por un simple recocido. Para especificar el grado de estirado se decidió recurrir a la medida de resistencia a la tracción, aplicando una carga dada durante un minuto sin provocar la rotura. Este punto y otros característicos se decidieron en las siguientes cifras:

La resistencia eléctrica del alambre de aluminio estirado a 20° no ha de exceder de 2,873 microhmios centímetros. Esta cifra se refiere al alambre antes de formar el cable. Si la prueba se hace después de formado éste, se admite un aumento de 1 por 100 sobre el valor anterior. El aluminio debe resistir durante un minuto un esfuerzo de 16 kilogramos por milímetro cuadrado. La densidad del aluminio se supone ser 2,703 a 20°. El coeficiente de temperatura relativo a la dilatación lineal es de  $23 \times 10^{-6}$  y el de temperatura relativo a la resistencia eléctrica de 0,004.

En lo que concierne al aluminio comercial, el Comité es de opinión que se adopte un valor definido para su resistencia eléctrica, valor que pueda ser tenido en cuenta en las líneas de transporte de energía eléctrica.

Este valor, menor naturalmente que el máximo mencionado, podría ser el valor medio de un aluminio de buena calidad, tal como este metal se obtiene actualmente en las fábricas.

A fin de obtener datos sobre los cuales pueda basarse este valor, el Comité ha aplazado su decisión sobre el asunto hasta Marzo de 1930, y en el intervalo los países interesados deberán enviar dichos datos a la Oficina Central de la Comisión Electrotécnica Internacional.

**La extracción del azufre en Newgulf (Texas, E. U.).**—Esta explotación, puesta en marcha en Marzo pasado, es la más importante de la actualidad y la describe someramente el *Engineering and Mining Journal* del 6 de Abril.

La extracción del azufre natural se hace por el procedi-

miento Frasch, que necesita enormes cantidades de agua. El yacimiento ocupa 6.500 metros de longitud y 5 kilómetros de anchura, habiéndose ejecutado 250 pozos de 150 a 600 metros. La capacidad de la estación de bombas, alimentada por el río próximo, es de 45 metros cúbicos por minuto con una altura de impulsión de 20 metros; el recipiente de agua ocupa una superficie de 105 áreas y su capacidad es de 3.400 millones de metros cúbicos. El agua necesaria para el tratamiento se transforma parcialmente en vapor, que se emplea en la calefacción del agua empleada en la extracción. La instalación de calderas se compone de cinco unidades que alimentan los hervidores de agua, los compresores de aire, las bombas y los generadores eléctricos.

Los aparatos de depuración permiten tratar 1.066.000 metros cúbicos de agua por hora.

El combustible utilizado es gas natural, existiendo una instalación de reserva que funciona con aceites pesados.

Las aguas usadas, después del desprendimiento del hidrógeno sulfurado, son evacuadas por un canal de 32 kilómetros, que las vierte en una parte del río influenciada por las mareas.

**La producción de energía eléctrica en los Estados Unidos.**—La producción total de energía eléctrica en los Estados Unidos, durante el año 1928, ha alcanzado la cifra de 83.100 millones de kilovatios-hora. De esta producción corresponde el 59,4 por 100 a las centrales térmicas, y el 40,6 por 100 a las hidráulicas.

La potencia instalada ha aumentado de 14.314.000 kilovatios en 1922 a 27.498.000 kilovatio en 1928. El número de centrales ha disminuido de 5.444 en 1922 a 4.148 en 1928.

La cifra total de ventas superó los 1.900 millones de dólares, que se reparten de la manera siguiente: 1.060 millones, para alumbrado; 620 millones, para fuerza motriz; 60 millones, para ferrocarriles, y unos 160 millones, para ventas entre Compañías con redes interconectadas.

El número de abonados ha pasado de 22.119.200 en 1927 a 23.400.450 en 1928. De éstos, 18 millones, o sea el 80 por 100, son abonados domésticos, 32 millones corresponden a locales comerciales y un millón a consumidores de energía para fábricas y talleres.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**ECLIPSE, S. A.**  
CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL  
VENTANAS METÁLICAS  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

## METALES

Estaño. — Plomo. — Antimonio

y toda clase de

**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—La atención del mercado de metales ha recaído esta semana en el del cobre, debido al avance que han experimentado los precios de los productores americanos, que han vendido a 18,12  $\frac{1}{2}$  c. para el consumo interior y a 18,40 c. para la exportación. Este avance de los precios ha repercutido en el mercado de Londres, en el cual llegó a cotizarse el *standard* a tres meses a £ 80, aunque posteriormente reaccionó ligeramente.

En Londres cierra el *standard* de £ 76 a £ 76.50 al contado y de £ 77 a £ 77.26 a tres meses. Las clases refinadas también mejoran los precios, cotizándose el electrolítico de £ 84.10 a £ 85.5; el *best selected*, de £ 80.5 a £ 81.10; barras para alambre, a £ 85.5, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—En la primera parte de la semana, el mercado, bajo la influencia de las estadísticas de Agosto, que muestran un insospechado incremento en las reservas visibles, experimentó una baja que se contuvo en los últimos días de la semana. Sin embargo, el tono del mercado continúa siendo satisfactorio, achacándose el incremento de las reservas a causas puramente fortuitas.

En Londres, el mercado cierra de £ 205 a £ 205.5 al contado y de £ 209.26 a £ 209.50 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado ha estado esta semana estacionado. Se ha notado el efecto de la recién creada *Lead Producers Association* que ha sido el prevenir las fluctuaciones de los precios. La demanda de los consumidores ha sido normal, habiéndose hecho bastantes negocios para próximos envíos, con el Continente. En Nueva York los precios han avanzado cotizándose a 6,90 c. para el *Trust* y segundas manos.

En Londres se cotiza a £ 23.12.6 al contado y a plazos. Los precios medios de la semana fueron de £ 23.11.17 al contado y de £ 23.12.6 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha sido irregular, cerrando con alguna mejora. Los consumidores han estado reservados a consecuencia de la confianza originada por el exceso de la producción sobre el consumo. En Nueva York el precio permanece invariable a 7.15 c.

En Londres el mercado cierra a £ 24.15 al contado y a £ 25.6.3 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 24.9.3 al contado y de £ 25.1.12 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata ha estado bastante desanimado, cotizándose a 24 al contado y a 24  $\frac{1}{16}$  a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11  $\frac{1}{2}$  peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 47.10 a 48,10 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99  $\frac{1}{2}$  a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.00 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 7  $\frac{1}{2}$  por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganoso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.



**Mineral de cromo.**—Rhodesia (45 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 34 s. a 35 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—40 s. por unidad, nominal según calidad

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 18.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 3/4 a 1.1 chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres

Telegrama (11 de Septiembre), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	76.56
— Electroлитico.....		84.10.0
— Best selected.....		84.00
Estano.—Estrechos, lingotes, al contado.....		24.00
— Cordero Bandera Inglés, lingotes.....		204.50
— — — — — barritas.....		26.50
Plomo español.....		28.76
Plata (Cotización por onza).....	pen.	24 3/16
Sulfato de cobre.....	£	27.10.0
Regulo de antimonio, en panes.....		52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95.00
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		22.10.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que solo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos	
Redondos y cuadrados, según dimensiones.....	De	41 a 48
Pletinas y llantas, id., id.....	De	41 a 48
Flejes, id., id.....	De	56 a 66
Angulos y T.....	De	43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De	48 a 52
Idem para herraje.....	De	53 a 57
Pasamanos.....		50

	Pesetas por 100 kilogramos	
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De	50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....		41
Idem de 180 a 240 id.....		41
Idem de 250 a 320 id.....		41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....		43
Idem id., de 180 a 240 id.....		48
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De	45 a 61
Idem de 8 a 5 milímetros.....	De	50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 X 6 milímetros y más.....	De	50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....		6
Idem forma circular, id.....		16
Idem otras, id.....		8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S. crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18 20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.— Madrid, Tel. 70438.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** El XV Congreso Geológico Internacional celebrado en Pretoria.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Estudio químico de las rocas eruptivas.—Sociedades. **Sección oficial.**—Variedades: Los accidentes mortales en las minas de carbón.—La industria química en el Canadá.—Explotación por Italia de los fosfatos de Kosseir (Egipto).—Descubrimiento de yacimientos de nitrato de sosa.—Producción y tráfico de carbones en Julio.—El aumento de la producción de cok.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### EL XV CONGRESO GEOLÓGICO INTERNACIONAL CELEBRADO EN PRETORIA

En el XIV Congreso Geológico Internacional celebrado en Madrid, el año 1926, se aceptó el ofrecimiento efectuado por el Gobierno de la Unión del Africa del Sur, de verificar la reunión 15.ª en ese territorio, cuya estructura geológica es en extremo interesante, a más de poseer los yacimientos de platino, oro y campos diamantíferos de universal renombre.

También se convino en el Congreso de Madrid, que en el Instituto Geológico y Minero de España se centralizaran todos los trabajos de investigación geofísica que se realizasen por las naciones adheridas a aquél, para presentar en el XV Congreso un resumen de los resultados obtenidos.

Fiel a este compromiso, la Dirección del Instituto Geológico y Minero ha realizado ya la primera parte de un vasto programa de investigaciones mineras por los métodos de la geofísica aplicada, que a más de contribuir al progreso mundial de esta nueva ciencia, sirva para descubrir las riquezas mineras aprovechables de nuestro subsuelo. Encomendó el honroso encargo de representarlo en el XV Congreso Geológico Internacional, que se habría de celebrar en Pretoria, desde el día 29 de Julio al 7 de Agosto del año 1929, a los señores Mendizábal y Siñeriz, exponiendo ante el mismo los resultados de sus trabajos, así como la obra recientemente por este último y titulada «Los Métodos geofísicos de prospección» en la que se presentan las fórmulas y aparatos empleados en esta clase de trabajos, que hasta el día de hoy han permanecido en el secreto.

También ha sido honrado el Sr. Siñeriz con la representación del Excmo. Sr. D. César Rubio, presidente del XIV Congreso Geológico Internacional, que no ha podido efectuar el viaje al Africa del Sur a causa de su delicado estado de salud. Nuestros distinguidos compañeros han tenido ocasión de apreciar las cálidas muestras de aprecio y consideración para nuestra querida patria, tanto de las autoridades y representantes de los países de la Unión del Africa del Sur, como de los de las demás naciones asistentes al XV Congreso.

Para organizaar los trabajos del XV Congreso, el Geological Survey of the Unión of South Africa, nombró un Comité, cuyo presidente es el director de dicho servicio Dr. A. W. Rogers y cuyo secretario general es el Dr. A. L. Hall, a más de los cargos honoríficos conferidos a las autoridades y personas preeminentes del país.

El Comité organizador fijó los asuntos a discutir en las sesiones del Congreso XV, a saber:

Diferenciación magmática.

Períodos glaciales pre-pleistocenos.

El sistema de Karroo; su estratigrafía, paleontología y distribución mundial.

Las reservas mundiales de oro.

Asuntos generales, Geofísica, Geotermia y Corteza terrestre.

Además organizó una serie de interesantísimas excursiones a las minas de platino de Rustenburg, a las de oro de Johannesburg y a los campos diamantíferos de Kimberley. Los Sres. Siñeriz y Mendizábal han tenido ocasión de visitar los campos de diamantes de Lüderitzbuch, en el Africa occidental alemana, habiendo recogido muestras de las diversas minas, especialmente en las de platino de Rustenburg, para que la sección de Microscopía de nuestro Instituto Geológico, pueda efectuar comparaciones con los existentes en los yacimientos de la Serranía de Ronda.

#### SESIONES DEL CONGRESO XV

Con la solemnidad acostumbrada en estos casos, el día 29 de Julio, a las once de la mañana, se verificó la sesión inaugural, bajo la presidencia del Sr. Siñeriz, en representación del presidente del XIV Congreso, señor Rubio.

La deferencia hacia España llegó al extremo de obligar a pronunciar su discurso al Sr. Siñeriz antes que el del primer ministro de la South African Union. Aquel leyó en inglés un mensaje de salutación a las altas autoridades allí presentes, tanto políticas como geológicas, así como la carta del Sr. Rubio, en que éste manifiesta su sentimiento por no poder asistir a esta reunión internacional, al impedirlo su mal estado de salud.

Anunció el Sr. Siñeriz que el Instituto Geológico de España había cumplido el encargo recibido en el Congreso de Madrid, respecto a las investigaciones geofísicas, cuyo resumen presentaría oportunamente y que, además, había escrito un libro en el que se exponen los conocimientos actuales sobre estas materias.

Después del discurso del primer ministro de la Union, y de ser leída y aprobada la constitución de la Mesa para el XV Congreso Geológico Internacional, el Sr. Siñeriz dió posesión de su cargo al nuevo presidente Dr. A. Rogers, que dió por terminada la sesión, a la que asistieron más de 400 congresistas, estando representadas oficialmente cuarenta y cinco naciones.

Durante los siete días siguientes a la sesión inaugural se reunieron las diversas secciones, donde se presentaron innumerables trabajos sobre los temas puestos a discusión. De la mayor parte de ellos, sólo pudie-

ron sus autores dar un ligero resumen, por el limitadísimo tiempo de que podían disponer.

En la sección de Geofísica, el Dr. Monchketow, director del Instituto Geológico de Leningrado, presentó un trabajo gravimétrico, efectuado por medio del péndulo, en el Asia Central, para relacionar sus resultados con la constitución geológica. Mr. Charrin expuso un trabajo efectuado por él en el Congo Belga, para investigar una mina de cobre, por el método eléctrico de prospección, y el Sr. Siñeriz expuso en tres sesiones los trabajos siguientes:

Estudio geofísico previo de la falla del Guadalquivir.

Estudio gravimétrico y sísmico de la zona de Alcalá de Henares.

Estudio geofísico de la cuenca carbonífera de Villanueva de las Minas, aclarando las explicaciones por medio de dibujos en colores.

No le fué posible presentar los restantes trabajos ultimados, por la falta material de tiempo, sin que haya habido ningún otro congresista que haya podido conseguir el necesario para dar tres conferencias, más que el Sr. Siñeriz.

No obstante ser el español una de las lenguas oficiales del Congreso, y haber hecho valer su derecho nuestro compañero para hablar en esta lengua, cuando el presidente de la Sección correspondiente le dijo que no entendía el título de su trabajo, aquél se expresó en francés, para poder ser entendido por la mayoría de los oyentes.

El día 7 de Agosto se verificó la sesión de clausura, en la que se constituyeron las comisiones que deben estudiar las ponencias para el Congreso XVI, que se decidió fuese en los Estados Unidos de América, a propuesta del representante de dicha nación.

El Sr. Siñeriz tuvo el alto honor de ser elegido presidente de la Comisión de Geofísica, a la que se agregó la de Geotérmica, y el Sr. Mendizábal, el de secretario.

Esta Comisión quedó constituida en la siguiente forma:

Presidente, Sr. J. G. Siñeriz.

Secretario, Sr. J. Mendizábal.

Vocales: 1. Sir John Flett, director del *Geological Survey* de Inglaterra; 2. Prof. Monchketow, ídem íd. de Rusia; 3. Prof. Nickivoroff, del Instituto Geológico de Rusia; 4. Dr. Barsch, ídem íd. de Alemania; 5. doctor Reich, ídem íd. de Alemania; 6. Prof. Soler, ídem íd. de España; 7. Dr. Gavelin, ídem íd. de Francia; 8. Prof. Leon Bertrand, ídem íd. de Francia; 9. Un delegado de los Estados Unidos aún no nombrado.

También se constituyó la Comisión para el estudio de la Corteza Terrestre, en la que nos cabe la satisfacción de ver incluido el nombre de nuestro querido y prestigioso compañero Sr. Marin y B. de Lis. La Comisión quedó constituida en la siguiente forma, sin elegir presidente:

Dr. Kaiser, Prof. Stille, Dr. Cloos, Dr. Demay, profesor Tetgaieff, Prof. Monchketow, Prof. Sacco, profesor Gregory, Sr. Marin, un representante de los Estados Unidos aún no nombrado.

Se disolvió la Comisión Iron Ore y se constituyó la del Hombre Fósil con los siguientes señores, sin elegir presidente:

Profesores: Madren, Wiegers, Dart, Gorganovic, Boule, Blanc y Solger.

El Sr. Siñeriz pronunció un discurso en francés para dar las gracias en nombre del Instituto Geológico de España, en el de los delegados españoles y en el suyo propio, por las innumerables atenciones que habían recibido de las autoridades políticas y científicas presentes en el Congreso, y dirigir un fraternal saludo a todos los colegas de las cuarenta y cinco naciones allí representadas.

Nos sentimos orgullosos por la eficaz actuación de nuestros distinguidos compañeros, que tan alto han puesto el prestigio científico de España, a la cual han representado brillantemente en el Congreso Geológico de Pretoria.

### PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

(Continuación.)

#### XIII.

#### SU TEORÍA

A semejanza del agua, puede ser empleado el aire como medio para separar del carbón las impurezas que le acompañan, con las variantes naturales derivadas de las diferentes propiedades físicas de uno y otro fluido.

Una de las primeras diferencias es consecuencia de que mientras el agua determina un importante esfuerzo ascensional, sobre todo cuerpo sumergido en ella, empuje dependiente del volumen del cuerpo, en el aire dicho empuje es prácticamente nulo.

DESCENSO DE UN CUERPO EN AIRE EN REPOSO.—Si se deja caer un cuerpo en el aire en reposo queda sometido de una parte a la acción de la gravedad y de otra a la resistencia que el medio le opone a su movimiento.

Como esta segunda componente crece proporcionalmente al cuadrado de la velocidad, se comprende que la aceleración debida a la gravedad acabe por ser anulada sensiblemente, de modo que al cabo de un tiempo más o menos largo, pero siempre mayor que el requerido en el agua, el movimiento del cuerpo puede considerarse como uniforme a causa de que la velocidad de descenso es prácticamente constante.

Dicha velocidad, llamada como en el caso del agua *velocidad límite de descenso* y también *función característica*, tiene un valor representado por la fórmula

$$V = K \sqrt{D(d-d')}$$

en la que  $K$  es una constante dependiente de la forma del cuerpo,  $D$  su diámetro y  $(d-d')$  su densidad en el aire, pudiendo hacerse  $d' = 0$ .

Resulta, pues, que durante el descenso cabe distinguir dos períodos: uno, de aceleración, y otro, de velocidad asintótica, durante el cual puede considerarse la velocidad constante, siendo su valor máximo.

PERÍODO DE ACELERACIÓN.—Durante este período

inicial del movimiento la aceleración es relativamente grande con relación a la velocidad, y, por consiguiente, puede decirse que el descenso está regido por la gravedad, es decir, que en dicho período el movimiento del grano es independiente de su forma y tamaño y dependiente sólo de su densidad.

Si en lugar de un grano de carbón, suponemos que se inmergen una serie de fragmentos del todouno de modo que no se estorben en su descenso, la velocidad de los diversos granos no dependería más que de su densidad, y en manera alguna de su forma y volumen, método de concentración ideal que si fuese realizable prácticamente suprimiría toda operación de cribado previo.

Resumiendo cuanto llevamos expuesto, podemos decir que las partículas caen durante un cierto período de tiempo de acuerdo con la ecuación

$$g_1 = \frac{g(d-d')}{d} \quad (1)$$

en la que vemos que el valor de la aceleración depende sólo de la densidad de las partículas.

PERÍODO ASINTÓTICO.—A causa de la velocidad que adquiere el grano durante su descenso, la aceleración disminuye y se hace igual a cero al cabo de un tiempo infinito.

Esto es debido a que a cada aumento de la velocidad se hace sentir más la influencia de la forma y ta-

(1) Para deducir dicha fórmula consideremos el caso más sencillo que puede presentárenos: partícula esférica de un material de densidad  $d$  cayendo libremente en el seno de una masa de aire de densidad  $d'$  y considerada ilimitada.

Sea  $D$  el diámetro de la esfera y  $M$  el peso de un metro cúbico de agua. El peso del cuerpo será, pues,

$$\frac{\pi}{6} D^3 M d$$

El peso del fluido desplazado será igual a

$$\frac{\pi}{6} D^3 M d'$$

El peso real determinante del movimiento es la diferencia entre el peso del cuerpo y el del fluido desplazado, y como el último es por hipótesis menor que el primero, dicho peso puede escribirse

$$\frac{\pi}{6} D^3 M (d - d')$$

Ahora bien, como la resistencia que un fluido opone al movimiento de un cuerpo es proporcional al área de su sección normal a la dirección del movimiento, y al cuadrado de la velocidad del mismo con relación al fluido, puede representarse en nuestro caso por

$$K \frac{\pi D^2}{4} M a' \frac{V^2}{2g}$$

Por consiguiente, la fuerza determinante de la aceleración es

$$\frac{\pi D^3}{6} M (d - d') - K \frac{\pi D^2}{4} M a' \frac{V^2}{2g}$$

$$= \frac{\pi D^3 M}{2} \left[ \frac{D}{3} (d - d') - \frac{K d' V^2}{4g} \right]$$

Y como esta fuerza actúa sobre una masa

$$\frac{\pi}{6} D^3 \frac{dM}{g}$$

se tendrá

$$\text{Aceleración} = \frac{\text{fuerza}}{\text{masa}} = \frac{\frac{\pi D^3 M}{2} \left[ \frac{D}{3} (d - d') - \frac{K d' V^2}{4g} \right]}{\frac{\pi}{6} D^3 \frac{dM}{g}}$$

$$= \frac{d - d'}{d} g - \frac{3}{4} \frac{K d' V^2}{D d}$$

maño de los granos, es decir, de la segunda fuerza que actúa durante el descenso.

La aceleración es despreciable y la velocidad máxima cuando

$$v = K \sqrt{D(d-d')}$$

Ahora bien, siendo en este caso

$$v^2 = K^2 D (d - d')$$

se deduce que la velocidad asintótica de partículas de la misma densidad varía proporcionalmente al área de su sección transversal, y que el cuadrado de la velocidad de las partículas del mismo tamaño es función de su densidad.

Los granos gruesos y pesados se separarán fácilmente de los demás y llegarán rápidamente al fondo, en tanto que los pequeños y ligeros llegarán los últimos.

Puede ocurrir que haya compensación entre los volúmenes y densidades, y que granos pequeños de mucha densidad caigan juntos con otros grandes y de poca densidad, es decir, que granos de materiales distintos descenderán con la misma velocidad. Entonces estos granos reciben el nombre de *isódromos* o *equivalentes* y su separación no podrá lograrse más que haciendo que uno de los factores  $D$  o  $(d - d')$ , de los que depende el valor de  $v$ , permanezca tan constante como sea posible, y como sobre  $(d - d')$  no podemos actuar, no tendremos otro recurso que procurar que el valor de  $D$  sea el mismo para todos los granos, es decir, someter el género a una clasificación preliminar, con el fin de tratar juntos solamente granos del mismo volumen. Entonces se concentrará el género por *sintotividad* o *isodromia*.

Veamos ahora qué relación debe existir entre las dimensiones y densidades de dos granos de materiales distintos para que sean isódromos. Para ello estableceremos la condición de equivalencia, o sea igualaremos las funciones características de dichos granos

$$K \sqrt{D(d-d')} = K \sqrt{D_1(d_1-d')}$$

de cuya igualdad se deduce

$$D(d-d') = D_1(d_1-d')$$

y, por tanto,

$$\frac{D}{D_1} = \frac{d_1 - d'}{d - d'}$$

Es decir, que los diámetros de los granos equivalentes o isódromos están en razón inversa de sus densidades en el aire.

Pero como el valor de  $d'$  es muy pequeño comparado con los de  $d$  y  $d'$  puede suponerse igual a cero con lo que la relación de equivalencia queda reducida a

$$\frac{D}{D_1} = \frac{d_1}{d}$$

Considerando una pizarra de 2,4 y un carbón de 1,35 de densidad tendremos

$$\frac{D}{D_1} = \frac{2,4}{1,35}$$

o sea, que un trozo de pizarra de diámetro unidad es

equivalente a uno de carbón de diámetro 1,77, y, por tanto, en este caso particular adoptaremos este número 1,77 como razón de la progresión geométrica según la cual deben variar los diámetros de las cribas usadas en la clasificación volumétrica previa.

Resulta, pues, que en aire en reposo pueden separarse las partículas grandes y densas de las pequeñas y ligeras, pero que muchas de las partículas del material denso no podrán separarse de otras de material de menor densidad si se compensan sus diferentes tamaños. Es decir, que partículas de muy diferentes tamaños y distintas densidades pueden descender juntas por compensarse aquéllos y éstas. Y si, como en el caso de la concentración en el agua, no se ha hecho ninguna aplicación práctica de este principio, es por las dificultades que presenta el recoger separadamente los distintos materiales.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Julio de 1939.

## ESTUDIO QUIMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación.)

### CAPÍTULO VIII

#### NÍQUEL-TITANO

Las disoluciones obtenidas después de filtrar los precipitados de hierro, alúmina, fosfatos, etc., precipitación efectuada por dos veces, según indicamos, se concentra hasta un volumen de unos 250 c. c. procediéndose a la determinación del níquel por el procedimiento de Tschugaeff y Brunck en estado de dimetilgloxima de níquel; para ello a la disolución hirviente, se le añaden 25 c. c. de una disolución alcohólica de dimetilgloxima al 1 por 100 añadiendo amoníaco en cantidad suficiente para que el líquido tenga olor fuerte a dicho reactivo. Si la roca contiene cantidad apreciable de níquel obtendremos un precipitado rojo que al cabo de doce horas se filtra sobre un crisol de Gooch-Neubauer o sobre un filtro tarado, lavando el precipitado con agua caliente y secando a 115°. El peso del precipitado multiplicado por 0,2031 nos da la cantidad de níquel contenido en un gramo de la roca.

Si ésta, como es corriente, solamente contuviera indicios de níquel, el líquido tomará, sobre todo en el menisco, una ligera coloración rosada.

#### TITANO

Entre los distintos procedimientos empleados para la determinación de este constituyente menor que raramente falta en las rocas eruptivas, el más expedito y exacto es el colorimétrico (1).

El método colorimétrico, debido a Weller, está fundado en la comparación de la coloración amarillo anaranjada que al oxidar con agua oxigenada toma un vo-

(1) Un buen procedimiento para la determinación del titanio, cuando su proporción es grande, es el descrito por D. Manuel Abbad en su «Tratado práctico de Química Analítica», págs. 406 y 424.

lumen determinado de la disolución que se analiza, con un volumen equivalente de una disolución tipo de sulfato de titanio.

Lo mismo la disolución que se investiga, que el agua oxigenada, deben estar exentas de ácido fluorhídrico, por el efecto que este ácido ejerce, decolorando o rebajando el color amarillo de la disolución.

Análogo efecto produce la presencia de sulfatos alcalinos, efecto que se disminuye con la adición de una cantidad conveniente de ácido sulfúrico. Dunnington indica la conveniencia de que este ácido esté en la disolución en la proporción de un 5 por 100 para evitar la formación del ácido metatitanico, que no se colorea por la adición del agua oxigenada.

El ácido fosfórico también rebaja el color amarillo, pero su cantidad en las rocas es tan pequeña, que apenas afecta a la exactitud de los resultados.

Contrariamente, el vanadio y molibdeno dan con la adición de agua oxigenada una coloración análoga a la del titanio, pero, generalmente, se encuentran en tan pequeña cantidad, que no afectan a la exactitud del procedimiento.

Las disoluciones de cromatos y de sulfato de hierro tienen coloración amarilla y también pueden inducir a error; cuando se trata de rocas que contienen una fuerte proporción del último elemento, se hace preciso una corrección, que indicaremos posteriormente. Respecto al error debido al cromo, no es preciso tomarlo en consideración por ser sus cantidades insignificantes en las rocas.

Estudiadas las causas de error del procedimiento, vamos a describir la manera de operar. La disolución tipo de sulfato de titanio debe contener un diezmiligramo de  $TiO_2$  en 1 c. c., y la mejor manera de prepararla, según recomienda Washington (1), es partiendo del  $K_2TiF_6$ , que puede encontrarse de gran pureza. La sal recristalizada y calentada durante una hora o dos queda completamente anhidra. Se pesan 0,750 gramos de la sal anhidra (2) en una cápsula de platino, añadiendo 4 c. c. de ácido sulfúrico diluido (1 : 1) y se calienta en el baño de arena hasta casi llegar a sequedad, para eliminar todo el ácido fluorhídrico. Una vez fría la cápsula y el contenido, se trata con 5 c. c. de sulfúrico (1 : 1) y se diluye con agua pasando la disolución a un matraz aforado de 500 c. c. Se añaden 20 c. c. de ácido sulfúrico y se completa el volumen con agua hasta los 500 c. c. Cada centímetro cúbico de la disolución contendrá un diezmiligramo de  $TiO_2$ . Para comprobarlo se tratan 50 c. c. de la disolución caliente a ebullición con amoníaco; se filtra, calcina y pesa el  $TiO_2$  obtenido. Es conveniente determinar el hierro en este precipitado, pues suele impurificarlo.

Nosotros también hemos empleado con éxito el  $TiO_2$ , del cual pesamos 0,050 gramos que fundimos con piro-sulfato de potasio, disolviendo el producto de la fusión en agua fría, adicionando 25 c. c. de ácido sulfúrico y completando el volumen hasta 500 c. c. con agua destilada. También debe comprobarse la ley en

(1) Manual of the chemical Analysis of rocks pág. 55.

(2) Contiene el 33,33 por 100 de  $TiO_2$ .

$TiO_2$ , precipitándolo en 50 c. c., siguiendo las indicaciones anteriores.

De los 500 c. c. de disolución que nos quedaron al diluir a 1.000 el tratamiento con fluorhídrico de los dos gramos de muestra, y después de haber retirado los 500 centímetros cúbicos para la determinación del fósforo, tomamos 25 c. c. que introducimos en un pequeño matraz aforado de 50 c. c.; añadimos 2 c. c. de ácido sulfúrico y 2 c. c. de agua oxigenada, completando el volumen hasta 50 c. c. Si la roca es muy rica en titanio (2 o 3 por 100), tomamos otros 25 c. c. de la disolución tipo que análogamente a lo hecho con la disolución que se ensaya, introducimos en un matraz aforado de 50 c. c., añadimos los 2 c. c. de agua oxigenada y completamos hasta 50 c. c., llevando solamente 25 c. c. al vaso de la derecha de un colorímetro (nosotros usamos con éxito el Leitz), colocando 25 c. c. de la disolución que se analiza, preparada en la forma anteriormente indicada, en el otro vaso.

Este aparato, cuya descripción es innecesaria observando las figuras (5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup>) que acompañan, está fundado en que las concentraciones de las dos disoluciones, tipo y desconocida, son inversamente proporcionales a las alturas de líquido cuando se ha obtenido igualdad de coloración. Así tendremos, llamando  $c_1$  y

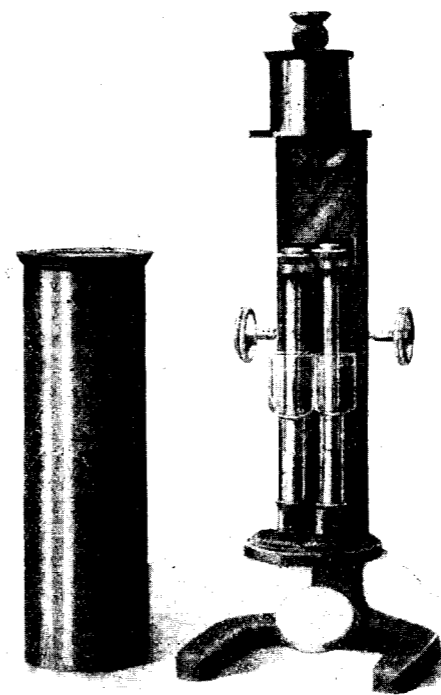


Fig. 5.  
Colorímetro Leitz.

$c_x$  las concentraciones conocida e incógnita, y  $h_1$  y  $h_2$  las alturas que tienen los líquidos para igual coloración, que:

$$\frac{c_1}{c_x} = \frac{h_2}{h_1}; c_x = \frac{c_1 h_1}{h_2}$$

En el colorímetro Leitz se varía el espesor de las capas de los líquidos, y por consiguiente las alturas, mediante unas varillas de cristal que se introducen más o menos en las soluciones, siendo posible apreciar el desplazamiento de las varillas.

Para efectuar la operación con toda precisión, nosotros hacemos varias lecturas, operando de la siguiente manera: colocamos la varilla de la derecha (disolución tipo) a determinada altura y movemos la de la izquierda hasta obtener igual coloración; esta opera-

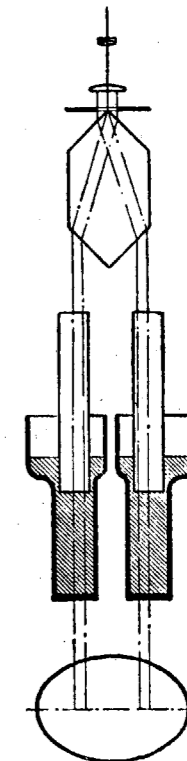


Fig. 6.  
Marcha de los rayos en el colorímetro.

ción la repetimos varias veces colocando la varilla de la derecha a distintas alturas para obtener valores concordantes.

En los trabajos que se hagan con estos aparatos se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

La temperatura de las disoluciones será la misma.

Siempre que por alguna turbidez sea preciso filtrar una de ellas, se hará lo mismo con la otra.

Y finalmente, es fundamental en colorimetría que las concentraciones de la disolución que se investiga y la disolución tipo estén cuando más en la relación de uno a dos, pues en estas circunstancias las capas líquidas conservan sus fenómenos de absorción dentro de límites semejantes.

Teniendo en cuenta esta última observación y refiriéndonos al caso del titanio, si la roca fuera pobre en este constituyente tomaríamos una cantidad menor de la disolución tipo que diluiríamos hasta 50 c. c., después de la adición del agua oxigenada, en la forma indicada tendiendo siempre a que la concentración de las soluciones esté en la relación de 1 : 2.

Si la roca contiene menos del 5 por 100 de hierro la corrección que habría que hacer por la coloración amarilla del sulfato sería despreciable, pero si tuviese más de dicha cantidad sería preciso hacer una pequeña corrección.

Esta puede consistir en tener preparada una diso-

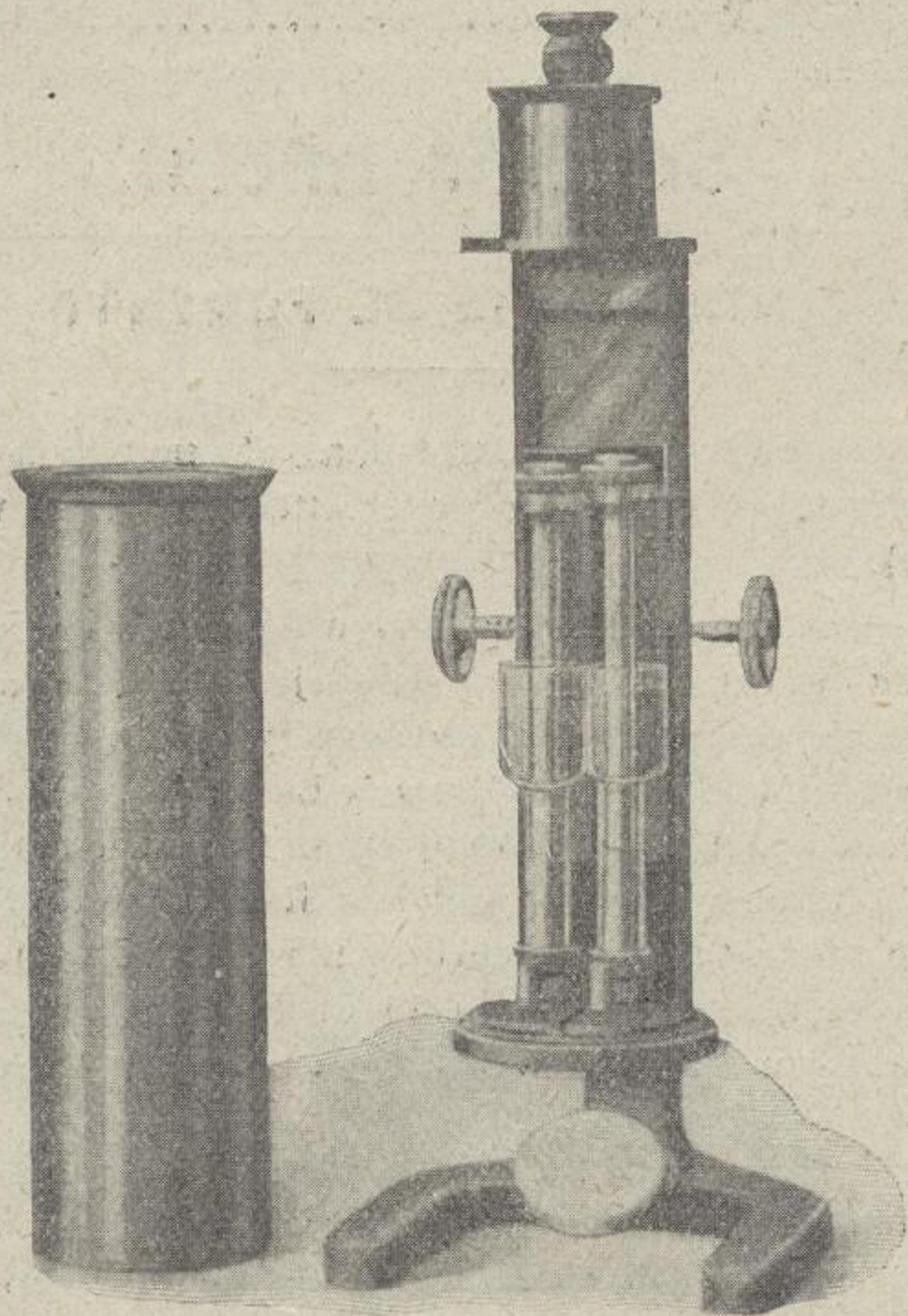


Fig. 5.<sup>a</sup>  
Colorimetro Leitz.

lución de sulfato de hierro obtenida disolviendo un gramo de dicho cuerpo en 500 c. c. de agua y adicionando a los centímetros cúbicos de la disolución tipo que se tomen, los de la disolución de sulfato de hierro precisos para que tenga la misma cantidad de este cuerpo, que la que se analiza.

También puede emplearse el ácido fosfórico que elimina el color del sulfato de hierro. Aunque este ácido rebaja el color que el sulfato de titanio toma con el agua oxigenada, esta circunstancia no sería obstáculo para emplearlo, pues la misma cantidad de fosfórico que se añadiese a la disolución a investigar se adicionaría a la disolución tipo.

L. MENÉNDEZ Y PUGET

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sociedades.

### LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA DE BARCELONA

En la Junta general que esta Sociedad celebró el 9 de Abril se leyó la siguiente memoria:

Efectuados por la Dirección, en cumplimiento de lo que disponen los Estatutos, el inventario y balance del ejercicio finido en 31 de Diciembre de 1928, este Consejo de Administración, después de haber examinado dichos trabajos, viene a someterlos a vuestra aprobación.

Del citado balance, cuyo resumen figura al final del presente informe, resulta que el beneficio obtenido, una vez deducidas las correspondientes amortizaciones, ha sido de 1.811.615,23 pesetas, suma que, después de hechas las deducciones prescritas en el art. 24 de los Estatutos, permite un reparto de 32,50 pesetas por el cupón núm. 10 de las acciones, quedando un remanente de 147.609,30 pesetas para 1929.

Durante el año 1928 esta Sociedad ha sido honrada con numerosos encargos, siendo los de mayor importancia los siguientes:

Cuatro locomotoras para el Ferrocarril de Astillero a Ontaneda.

Dos locomotoras para el Ferrocarril de Vitoria a Mecolalde.

Dos locomotoras para la Sociedad Minas y Ferrocarril de Utrillas.

Cuarenta locomotoras, de las cuales 30 serie 1.506 a 1.535 y 10 serie 1.776 a 1.785, para la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y a Alicante.

Puente metálico sobre el río Tordera en la carretera de Madrid a Francia por la Junquera.

Puente metálico sobre la Rambla de Santa Coloma para los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y a Alicante.

Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO		Pesetas.
Capital fijo:		
Terrenos y edificios.....	8.328.731,88	
Maquinaria motriz y transmisiones.....	344.619,00	
Máquinas herramientas y útiles de todas clases.....	6.424.543,00	
		15.097.893,88
Capital flotante:		
Talleres, efectos para vender y primeras materias.....	7.142.070,75	
Efectos en camino.....	327.337,38	
		7.469.408,13

Efectivo:		Pesetas
Caja.....	84.937,80	
Bancos.....	5.572.320,22	
		5.657.258,02
Disponible:		
Fianzas y valores para fianzas.....	8.937.073,26	
Deudores.....	3.780.960,77	
Acciones en cartera.....	957.500,00	
Obligaciones en cartera.....	7.500.000,00	
		21.175.539,02
Cuenta de orden:		
Acciones de consejeros en garantía.....	700.000,00	
		700.000,00
<b>TOTAL.....</b>		<b>50.100.099,06</b>

### PASIVO

Capital.....	20.000.000,00	
Fondo de reserva.....	1.223.000,55	
		21.223.000,55
Acreedores:		
Por cuentas corrientes.....	2.425.855,29	
Por adelantos a cuenta de trabajos.....	4.500.257,29	
Obligaciones a pagar.....	13.223,42	
Obligaciones al 8 por 100.....	20.000.000,00	
		26.939.336,00
Dividendo activo de 1928.....	1.237.762,50	
Cuenta de orden:		
Consejo de Administración: Su depósito en acciones.....	700.000,00	
		700.000,00
<b>TOTAL.....</b>		<b>50.100.099,06</b>

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

Concurso para efectuar por contrata un sondeo de investigación geológica en el anticlinal de Leva (Burgos).

Declarado desierto por Real orden de 11 del corriente (Gaceta del 14), el concurso para ejecutar por contrata un sondeo de comprobación geológica y que investigue horizontes acuíferos en el anticlinal de Leva (Burgos), cuyo pliego de condiciones fué inserto en la Gaceta de Madrid de 2 de Julio último, y acordado por la Real orden de 14 del actual se anuncia a nuevo concurso la realización del expresado sondeo, en la Gaceta del 19 de Septiembre se insertan las bases con sujeción a las cuales ha de celebrarse esta segunda licitación.

Pueden concurrir libremente a este concurso particulares o entidades nacionales o extranjeras, debiendo acompañar a la proposición, quien alegue alguna representación, la prueba documental necesaria de dicha condición jurídica.

A las doce del día 25 de Octubre próximo, y en el despacho del Ilmo. Sr. Director general de Minas y Combustibles, se procederá en público a la apertura y lectura en alta voz de los pliegos presentados y de los documentos que a ellos acompañen, ante una Junta presidida por dicho señor director general o persona en quien delegue, de la que formarán parte el director del Instituto Geológico Minero de España, el jefe del Negociado de Investigaciones mineras anejo a dicho Instituto, el delegado en este Ministerio del Tribunal Supremo de la Hacienda pública y un señor abogado del Estado adscrito a la Asesoría jurídica, asistiendo un notario que designará el ilustre Colegio de esta corte, para dar fe del acto.

## Variedades.

**El aumento de la producción de cok.**—Un hecho digno de notarse para todos los países es el considerable aumento de la producción y consumo de cok. De 1927 a 1928, la producción de cok ha aumentado en Alemania en un 2 por 100, 8 por 100 en Francia y en Bélgica, 13 por 100 en Checoslovaquia, 19 por 100 en Polonia y 3 por 100 en los Estados Unidos. La exportación británica de cok ha aumentado en un 47 por 100 con respecto al año 1927 y ha duplicado la de 1918.

**Los accidentes mortales en las minas de carbón.**—El número de accidentes mortales en las hulleras británicas ha sido de 983 en 1928, contra 1.121 en 1927.

Estos accidentes, teniendo en cuenta las causas que los han originado, se reparten en la forma siguiente:

Explosiones de grisú o polvo de carbón..	36
Hundimientos.....	492
Accidentes en pozos.....	28
Accidentes en los transportes.....	230
Causas diversas en el interior.....	99
Accidentes ocurridos en el exterior.....	98
<b>TOTAL.....</b>	<b>983</b>

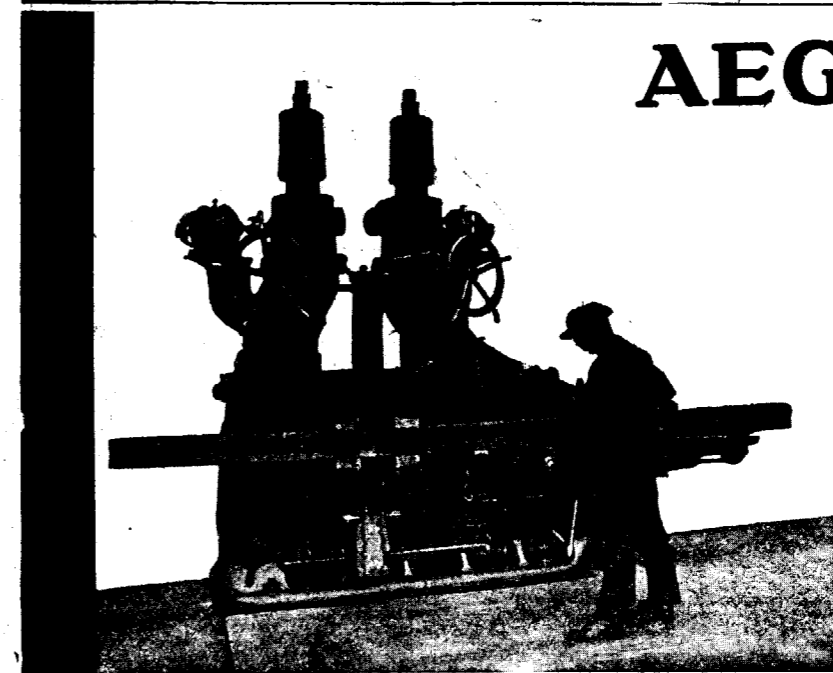
A continuación damos, según la relación de la Secretaría de Minas, un cuadro comparativo de la proporción de accidentes mortales, por 1.000 personas empleadas, en las hulleras de los principales países productores:

	Número de personas empleadas en 1927.	Media anual de los accidentes mortales por mil personas empleadas.		
		1903-1912	1913-22	1923-27
Gran Bretaña.....	1.037.000	1,3	1,2	1,0
Estados Unidos:				
Hulla.....	594.000	5,2	4,4	4,9
Antracita.....	165.000	5,2	4,0	3,7
Prusia:				
Hulla (sin el Sarre)..	489.000	2,2	2,9	2,2
Lignito.....	72.000	1,8	2,2	1,4
Francia.....	325.000	1,7	1,0	1,0
Bélgica.....	175.000	1,0	1,2	1,1
India británica.....	165.000	1,1	1,2	1,1
Sarre.....	71.000	1,5	1,4	0,9
España.....	49.000		1,9	1,7
Holanda.....	34.000	1,8	1,7	1,1
Unión Sud-Africana...	33.000	3,5	2,4	3,4
Canadá.....	29.000	3,4	4,4	2,6
Australia.....	24.000	1,1	0,9	1,1
Italia.....	9.000		1,1	0,2

Para la buena interpretación de esta estadística, la Secretaría de Minas hace los siguientes comentarios:

«En ciertos casos se incluyen en las hulleras personal empleado en minas de otras substancias. Por ejemplo, las cifras para la Gran Bretaña incluyen el personal que trabaja en las minas de hierro estratificado, pizarras y arcilla refractaria; las de Nueva Gales del Sur engloban las minas de pizarras. En todos los países la cifra del personal comprende, como en el caso de la Gran Bretaña, los empleados.

## SOLDADURA ELÉCTRICA



**A TOPE,**  
**POR PUNTOS,**  
**A COSTURA,**  
**POR ARCO VOLTAICO**

**MÁQUINA PARA SOLDADURA ELÉCTRICA A TOPE**

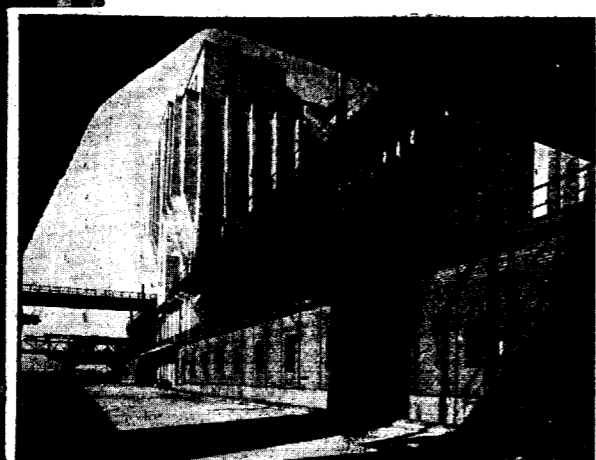
Suministrada

a la **COMPañÍA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL NORTE.**—Valladolid, para soldar topes, bielas, etc. y secciones de hierro y acero hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>.



**EXPOSICION INTERNACIONAL  
de BARCELONA**

**PALACIO MERIDIONAL  
PUERTA B STAND 16**



*Nuestra esfera  
de actividad:*

1. La fabricación y la venta de productos retráctiles de toda clase,
2. La construcción de fábricas de cok con completa recuperación de sub-productos.
3. La instalación de fábricas de gas, de generadores de gas e instalaciones para la purificación de los gases,
4. La construcción de fábricas de benzol e instalaciones para la destilación de alquitrán.

**DR. C. OTTO u. COMP.**

BOCHUM ALEMANIA

»En ciertos países, especialmente en Alemania, los números de mortalidad por accidente están calculados sobre el número ficticio de obreros, es decir, sobre el número de obreros (siempre inferior al número real) que hubieran necesitado las minas si cada obrero hubiera trabajado todos los días laborables sin excepción.

»En los Estados Unidos, por razón de la irregularidad del trabajo en sus minas, se ha adoptado un procedimiento análogo los números de la mortalidad se calculan en la hipótesis de que las personas empleadas hubieran trabajado de una manera continua durante trescientos días por año, de manera que si el número medio de jornales de trabajo efectuados en las minas no ha sido más que de doscientos, tenemos que el tanto de mortalidad está calculado sobre los dos tercios de las personas empleadas.»

**El cartel del zinc** - Según noticias de Berlín, el cartel internacional del zinc se reunirá muy en breve en Bruselas, y tomará decisiones definitivas sobre una restricción eventual de la producción.

**Descubrimiento de yacimientos de nitrato de sosa.** - La existencia probable de un importante yacimiento de nitrato de sosa en Africa del Sur ha sido señalado a la Asociación Británica, en el curso de su última reunión, que se ha celebrado en Capetown del 22 de Julio al 3 de Agosto último.

El autor de la comunicación, el profesor J. Smeath Thomas, de la Universidad de Capetown, se ha mostrado muy reservado sobre la importancia exacta de los yacimientos, pero ha manifestado, sin embargo, que existía en esta región, sobre una meseta de 1.000 a 1.300 metros de altitud, una zona de alrededor de 10.000 millas cuadradas, atrave-

sada por tres ríos desecados, en cuyas orillas escarpada se han encontrado capas conteniendo del 2 al 20 por 100 de nitrato de sosa. Hay grandes probabilidades de que estas capas se prolonguen en una gran superficie; además, los aluviones de los ríos desecados contienen, en ciertos puntos, de 40 a 80 por 100 de nitrato de sosa como consecuencia de la erosión de las mesetas circundantes.

**Producción y tráfico de carbones en Julio.** - Según datos del Consejo Nacional de Combustibles, la producción de carbón en el mes de Julio y anteriores ha sido la siguiente:

	Julio. Toneladas.	Meses anteriores. Toneladas.	TOTAL Toneladas.
<i>Hulla:</i>			
Asturias.....	424.737	2.301.935	2 726 672
León.....	66.013	356.155	422.168
Palencia.....	17.604	104.768	122.372
Ciudad Real.....	35.836	183.497	119.333
Córdoba.....	21.516	118.128	139.644
Sevilla.....	14.800	79.100	93.900
Lérida.....	2.694	16.580	19.274
<b>TOTAL.....</b>	<b>583.200</b>	<b>3.160.163</b>	<b>3.743.363</b>
<i>Antracita:</i>			
Asturias.....	1 563	9.426	10.989
León.....	16.968	108.795	125.763
Palencia.....	12.101	73.737	85.838
Córdoba.....	12 832	67.641	80.473
<b>TOTAL.....</b>	<b>43.464</b>	<b>259.599</b>	<b>303 063</b>
<i>Lignitos:</i>			
Balears.....	2.344	15.417	17.761
Barcelona.....	10 193	57.647	67.840
Guipúzcoa.....	1.137	8.254	9.391
Lérida.....	6.632	43.663	50.295
Santander.....	1.940	13.087	15.027
Teruel.....	6.270	49.517	55.787
Zaragoza.....	3.595	21.836	25.431
<b>TOTAL.....</b>	<b>31.111</b>	<b>209.421</b>	<b>241.532</b>
<b>RESUMEN:</b>			
Hullas.....	583.200	3.160.163	3.743.363
Antracita.....	43.464	259.599	303.063
Lignitos.....	31.111	209.421	241.532
<b>TOTAL.....</b>	<b>657.775</b>	<b>3.629.183</b>	<b>4.286.958</b>

**Basculas  
Piberrat**

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA

**Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.**

**TOMO XXIX. - 1929.**

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

## PRODUCCIÓN DE AGLOMERADOS

	Segundo trimestre		Trimestre anterior.		TOTAL	
	Briquetas.	Ovoides.	Briquetas.	Ovoides.	Briquetas.	Ovoides.
Barcelona..	8 268	»	14.013	»	22.279	»
Córdoba...	22 617	»	19 563	»	42.180	»
León.....	48.819	5.768	27.474	7.359	76.293	13.127
Madrid....	4.600	»	5.500	»	10.000	»
Asturias...	58.371	»	52.460	»	110.821	»
Palencia...	39.109	40	37.374	206	76.483	246
Pontevedra	876	»	609	»	1.485	»
Sevilla.....	22.921	»	22 467	»	45.388	»
Tarragona..	11 135	»	12.725	»	23.860	»
Valencia...	19 121	»	15.965	»	35 086	»
Vizcaya...	15.622	»	12 373	»	27.995	»
Zaragoza...	1.296	»	3.001	»	4 297	»
TOTALES.	252.653	5.808	223.514	7.565	476.167	13.373

**La industria química en el Canadá**—I. D. E. A.—La industria de productos químicos en el Canadá ha llegado a alcanzar en el año 1928 una producción de un valor de dólares 143.000.000, cifra que no había sido alcanzada desde hace diez años. Durante la guerra, las fábricas de productos químicos trabajaron activamente debido a la gran demanda de explosivos y productos químico-medicinales; al terminarse el conflicto, hubo naturalmente una depresión justificada, pero desde 1919, esta industria ha progresado firmemente. En 1928 había 568 fábricas, con un capital invertido de 148.000.000 de dólares, que daban trabajo a unas 16.000 personas. Entre los productos fabricados figuran: el ácido acético, del que el Canadá exportó a México el año pasado por valor de 49.100 dólares; el sulfato de amonio, del que se envió a Cuba por valor de 31.200 dólares, y el carburo de calcio exportado a la misma República por valor de 269.160 dólares.

**La producción de zinc y de plomo en Polonia.**—En el primer semestre de 1929, la producción de dichos metales en la Alta Silesia ha sido la siguiente: zinc bruto, 66.695 toneladas, contra 68.400 en 1928; planchas de zinc, 7.455 toneladas, contra 6.586; zinc electrolítico, 5.591 toneladas, contra 63; plomo bruto, 16.197 toneladas, contra 14.987.

**Personal.**—Se destina a la Escuela de Bilbao, al ingeniero 3.º D. Francisco Riverd Revilla.

—Se destina al distrito minero de Huelva, al ingeniero 3.º D. Urbano Gámir.

## ANUNCIOS

**ANÁLISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**MINAS Y MINERALES.** Procuero compradores inmediatos, Sr. Pozo. Alvarez de Castro, 13, Madrid.

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tandem, de 440 a 600 caballos efectivos, y dinamo Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones. Dirijirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda Madrid.

## Sección mercantil.

## SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—En Nueva York el mercado ha estado muy animado, pero lo probable es que el precio no varíe de 18 c. En Londres domina la flojedad contrastando con la animación que como indicamos ha existido en América.

Los *stocks* de cobre bruto y refinado se calculaban en 1.º de Septiembre en 346.000 toneladas, es decir, 8.851 más que en el mes anterior.

En Londres cierra el *standard* a £ 74.12.7 al contado y a £ 75.2.7 a tres meses. Las clases refinadas apenas varían sus cotizaciones, haciéndose el electrolítico a £ 84.5; el *best selected*, de £ 79 a £ 80.5; barras para alambre, a £ 85.5, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—Este mercado sigue influenciado desfavorablemente por la publicación de las estadísticas de Agosto, que como decíamos en nuestra reseña del número anterior, acusaban un aumento en las reservas visibles de más de 2.000 toneladas. Esto tiene retraído a los consumidores, que escasean sus órdenes.

En Londres se cotiza a £ 204.9.7 al contado y a £ 208.11.5 a tres meses

**Plomo.**—En Nueva York el precio continúa a 6.90 c para el *Trust* y segundas manos.

En Londres el mercado está firme y los compradores desconfiando de que vuelvan precios más ventajosos, están dando órdenes de compra. Se cotiza a £ 23.10 al contado y a £ 23.11 a tres meses.

**Zinc.**—La publicación de las estadísticas ha hecho bajar el precio del metal en Londres a £ 24, pero posteriormente ha reaccionado, haciéndose a £ 24.9.2 al contado y a £ 24.18.10 a tres meses. Los galvanizadores están muy reservados, debido a la crisis de su industria, y es de temer que de no restringirse la producción, como desean varios grupos, los precios del metal no reaccionarán fácilmente.

**Plata.**—Este mercado ha estado muy desanimado, cotizándose el metal a 23 1/2 al contado y a 23 9/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 47.10 a 48,10 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 %, a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines 1 penique por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.5 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 34 s. a 35 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—40 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 1/4 a 1.1 chelín por libra.

## Últimos precios de Londres.

Telegrama (19 de Septiembre), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

<b>Cobre.</b> —Standard, al contado.....	£ 74.12.6
— Electrolítico.....	84. 5.0
— Best selected.....	79. 0.0
<b>Estaño.</b> — <i>Estrechos</i> , lingotes, al contado.....	204. 0.0
— <i>Cordero Bandera</i> Inglés, lingotes..	204.10.0
— — — — — barritas..	206.10 0
<b>Plomo</b> español.....	23.12.6
<b>Plata</b> (Cotización por onza).....	pen. 24 1/4
<b>Sulfato de cobre</b> .....	£ 27.10.0
<b>Régulo de antimonio</b> , en panes.....	52.10.0
<b>Aluminio</b> en lingotillos dentados.....	95. 0.0
<b>Mercurio</b> (Frasco de 75 libras).....	22.10.0

## Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 43
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id.....	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobrepeso.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

Continúa desenvolviéndose normalmente la minería del carbón, habiéndose producido cierta expectación calculando los efectos que podrán producir en Asturias las últimas disposiciones del Gobierno, que se estiman bien orientadas.

Parece moverse un poco más el mercado carbonero, con el consiguiente aumento de exportaciones.

El embarque por el puerto de San Esteban en los meses de Enero a Agosto, inclusivos, de cada uno de los años que se expresan, es en toneladas, el que indica el siguiente cuadro:

AÑOS	Embarques
1924.....	371.338
1925.....	443.553
1926.....	444.272
1927.....	458.879
1928.....	414.443
1929.....	637.337

Los cribados siguen escasos, como hace tiempo venimos diciendo; las galletas, sin que abundan mucho, se sirven fá- cilmente; abundan las granzas y menudos. La relación de existencias el día 1 de Septiembre era la siguiente en tonela- das:

Cribados.....	12.965 toneladas.
Galletas.....	19.368 —
Granzas.....	30.599 —
Menudos.....	119.165 —
Finos de flotación.....	1.314 —
Briquetas.....	11.406 —
Cok.....	28.208 —
TOTAL.....	223.025

contra 215.039 el día 1 de Agosto.

No variaron en nada los precios. La cotización de hoy es la que sigue:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	50 a 52	Variable, se- gún las mi- nas y cali- dades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Sigue en aumento el tonelaje en espera de carbón para

cargar. La cifra de buques toneladas en los puertos de Gijón-Musel es:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	11	42.910
Menores de 1.000 toneladas....	16	6.920
Veleros.....	14	1.915
Sumas.....	41	51.745

Mejoran en cierta parte los fletes. Se han cerrado opera- ciones a los precios que van a continuación, con algunas alteraciones en razón de tonelaje y días de turno:

Gijón-Santander.....	9	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	9	a 10 —
Gijón-San Sebastián.....	11	—
Gijón-Pasajes.....	12/13	—
Gijón-Ferrol.....	9	—
Gijón-Coruña.....	9,50 a 10	—
Gijón-Vigo.....	12	a 12,50 —
Gijón-Huelva Cádiz.....	14	—
Gijón-Sevilla.....	15	a 16 —
Gijón-Valencia.....	16,25	—
Gijón-Barcelona.....	16	a 16,50 —

Turnos entre ocho y once días, según cargaderos.

P. G. I.

**Tasa de los carbonos de Puertollano, para las in- dustrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas*
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Pirritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 cheines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21.....	360,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODOBO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70493.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Obtención del hidrógeno sulfurado para los laboratorios de enseñanza de análisis químico.—Aprovechamiento del río Guadiato.—Preparación mecánica en seco de los carbonos.—**Sociedades.**—**Varietades:** Embarques de minerales de hierro de Vizcaya.—Explotación por Italia de los fosfatos de Kesser (Egipto).—El XV Congreso Geológico celebrado en Pretoria.—Producción metalúrgica alemana.—**Bibliografía.**—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

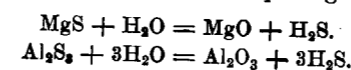
### OBTENCIÓN DEL HIDRÓGENO SULFURADO PARA LOS LABORATORIOS DE ENSEÑANZA DE ANÁLISIS QUÍMICO

La obtención del hidrógeno sulfurado en los laboratorios de Análisis químico y, sobre todo, en los dedicados a la enseñanza práctica, ofrecía ciertas dificultades por el gran número de aparatos productores que se necesitaban, por la esmerada limpieza que su buen funcionamiento requería y, sobre todo, porque, manejados por manos inexpertas y poco cuidadosas, hacían destacar, por su suciedad y deterioro, el departamento destinado a la producción de este gas, en el que, aun después de terminarse el trabajo por descuidos inevitables, continuaba alguna vez la producción hasta el agotamiento de uno de los reactivos.

No eran éstas las únicas dificultades, pues a ellas se unían la fragilidad de los aparatos empleados, la resistencia en invierno al principio de la reacción y la poca garantía de la pureza del gas, que, cuando el sulfuro ferroso contiene hierro metálico, lleva una mezcla de hidrógeno, y cuando los ácidos (sulfúrico o clorhídrico) contienen arsénico (caso bastante frecuente), la impureza es el hidrógeno arsenical o arseniuro de hidrógeno, el cual se precipita, al formarse los sulfuros en la disolución metálica, en forma de trisulfuro arsenioso, impurificando las substancias sometidas al análisis y obteniéndose un elemento que muchas veces no contiene la substancia que se analiza.

Para evitar estos inconvenientes encontramos, después de pensar mucho, que, si nos separáramos de la rutina del empleo de aparatos exclusivos de laboratorio, y huíamos, sobre todo, del empleo del vidrio en el aparato productor, el problema se simplificaba, siempre que pudiéramos evitar en la producción del hidrógeno sulfurado el empleo de los ácidos, lo que nos permitía poder emplear aparatos productores y gasó- metros de hierro.

Dos sulfuros eran los que nos resolvían teórica- mente nuestro problema, el de magnesio y el de alu- minio, pues ambos se descomponen en presencia del agua con arreglo a las reacciones que siguen:



Resuelta la primer dificultad, que era la de la eli- minación de los ácidos, se nos presentaba otra, que era la cuestión económica; pues el primero, por el elevado precio que tiene el magnesio, no podía utilizarse, pues su sulfuro tiene un precio excesivo. Teníamos que re- currir al empleo del sulfuro de aluminio, no adqui- riéndolo en las fábricas de productos químicos, que nos cotizaban precios de 50 a 60 pesetas por kilogramo de sulfuro, a servir a los seis u ocho meses del pedido, sino fabricándolo en el laboratorio, según el método de Moissau, que luego describiremos, y con arreglo al cual el precio de coste que obtenemos es de 9,70 pesetas por kilogramo de sulfuro, con la ventaja de poderlo preparar un día antes del que se necesita, para dejar que transcurra tiempo suficiente para que se enfríe.

Como un kilogramo de sulfuro de aluminio pro- duce 680 gramos de hidrógeno sulfurado, o sean 56,60 litros a 0º y 760 milímetros de presión, el coste del

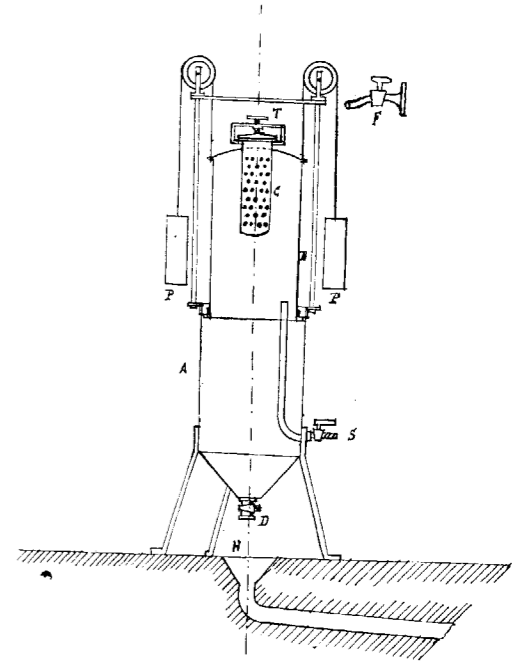


Fig. 1.º

litro de hidrógeno sulfurado es de 0,17 pesetas, precio que no resulta elevado dadas las grandes ventajas de su fabricación y su pureza química garantizada por los elementos que entran en la fabricación del sulfuro.

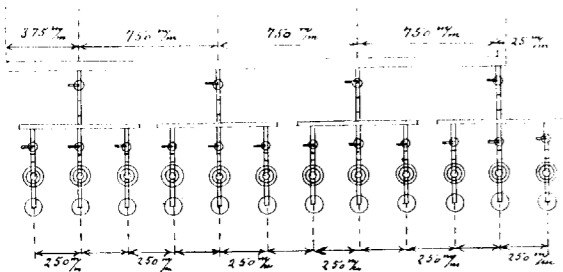
Resueltas las dificultades principales, científica y económica, quedaba la cuestión reducida al empleo de un generador de gas que fuera práctico y económico, bastando para esto recurrir a uno de los múltiples tipos de generadores de acetileno. Ninguno de los que conocíamos satisfacía nuestro ideal de que el genera- dor tuviera un manejo tan sencillo que pudiera limpiarse automáticamente, pues aspirábamos a conseguir que el funcionamiento del generador gasómetro fuera automático y su limpieza pudiera hacerse en la misma forma con solo quitarle la tapa y abrir dos grifos, que permitieran la libre circulación del agua al través del aparato, arrastrando ésta el residuo de hidrato de alúmina, que queda después de la producción del



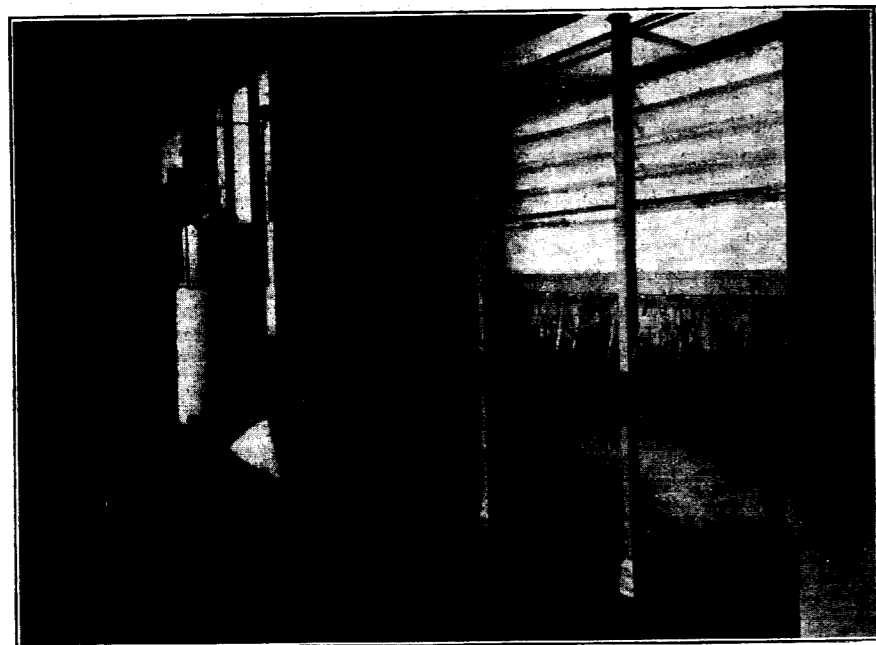
gas. De este modo con una limpieza al final del curso conseguimos tener el aparato siempre dispuesto para funcionar.

El modelo de generador automático gasómetro, que hemos adoptado es el que en corte vertical representa la figura 1.<sup>a</sup>

Consta de una cuba *A*, montada sobre un trípode de hierro, cuyo fondo cónico lleva una llave *D* para el

Fig. 2.<sup>a</sup>

desagüe y limpieza. Sobre la cuba se monta la campana *B*, cuyo peso equilibran los contrapesos *P*, en forma tal que la presión interior del gas producido sea de seis centímetros de agua. En el interior de la campana *B*, se halla el generador de gas *C*, que es un cilindro cuyo fondo está cerrado y cuya pared lleva unos taladros o perforaciones de 8 a 10 milímetros de diámetro. En el generador *G*, se vierte el sulfuro de alu-

Fig. 3.<sup>a</sup>

minio, se cierra herméticamente la tapa *T*, cuyo ajuste hace un disco de caucho y se deja funcionar, teniendo la llave *S* de salida del gas cerrada. Al producirse el hidrógeno sulfurado, la campana *B* se eleva por la presión del gas, y en cuanto el cilindro generador *C* sube sobre el nivel del agua cesa la producción. Al disminuir por el consumo el volumen del gas, vuelve a sumergirse el generador *C* y se reanuda la producción de gas.

Para limpiar automáticamente el aparato se cierra la llave *S*, se quita la tapa *T* y empalmado un tubo de goma en el grifo *F* y haciendo correr el agua se abre la llave de desagüe *D* y el agua con el hidrato de alúmina que quedó en *G* se va por el sumidero *H*, situado debajo del aparato.

Cuando el agua sale limpia, se cierra la llave *D*, se restablece el nivel del agua en la cuba *A* y el aparato limpio está en condiciones de volverlo a cargar.

Como teníamos una vitrina muy bien construida y con buena ventilación, la hemos aprovechado para montar en ella la tubería de distribución y los aparatos lavadores del gas.

En la figura 2.<sup>a</sup> representamos la tubería de distribución, formada por un tubo alimentador de vidrio de 20 milímetros de diámetro interior—unido por otro de hierro a la llave *S* del generador y un empalme de tubo de goma—, el cual lleva cuatro ramas con sus llaves de 2 milímetros de orificio de paso, que alimentan cada una un tubo distribuidor con tres tubuluras, con llave de paso de orificio de  $\frac{1}{8}$  de milímetro de diámetro, cada una de las cuales empalma por medio de un tubo de goma con un lavador de Muencke, en cuya salida se empalma la varilla hueca, que conduce el gas a la disolución que se quiere saturar de él.

De este modo hemos organizado en una vitrina 12 tomas de gas, que pueden funcionar simultáneamente,

mientras dura la carga del generador (unos 2-3 kilos de  $Al_2S_3$ ).

De no haber dispuesto de esta vitrina tan bien acondicionada y tan práctica por su aislamiento y buena ventilación, habríamos llevado el hidrógeno sulfurado, conducido por una red de tubos de hierro a las mesas de trabajo, colocándolo debajo de las campanas de ventilación y lejos de la llama del gas, para evitar explosiones.

Como se ve, la disposición de la instalación no puede ser más cómoda, más sencilla ni más práctica, pues la salida de la corriente gaseosa se gradúa por medio de las llaves desde 3-4 burbujas por minuto, al chorro continuo si se necesita. La fotografía (fig. 3.<sup>a</sup>) representa el conjunto de la instalación de la Escuela de Minas, en un laboratorio docente.

**FABRICACIÓN DEL SULFURO DE ALUMINIO.**—Esta la hacemos por vía seca, por el método de Moisan. Con este fin hacemos una mezcla lo más intensa posible de un kilogramo de aluminio en polvo impalpable, con 4 kilogramos de azufre en flor—la mezcla teórica es 1 de *Al* y 1,80 de *S*—y la colocamos en un patio muy amplio, formando un solo montón, sobre una placa de cartón de amianto de 8-10 milímetros de grueso. Se enciende el azufre y al cabo de un corto tiempo, cuando la temperatura es suficiente para la reacción aluminotérmica, empieza ésta con desprendimiento de grandes llamaradas y abundancia de humos blancos de  $SO_2$ . Terminada la reacción que dura de cinco a diez minutos, queda en la superficie del cartón muy ligeramente adherido a ella el  $Al_2S_3$ , formando una placa compacta de 6-8 milímetros de grueso, muy frágil, la cual tarda unas dos horas en enfriarse.

Una vez frío el sulfuro de aluminio, se rompe la placa, y los trozos se guardan en frascos de tres litros de boca ancha, cerrada con un tapón parafinado que lleva un tubo de acceso del aire, con cloruro de cal granulado para evitar que penetre la humedad en el frasco y descomponga el sulfuro de aluminio.

MANUEL ABBAD

Laboratorio Docente de Química Analítica de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

## APROVECHAMIENTO DEL RIO GUADIATO

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

(Continuación)

### TÚNEL

Aun cuando en este capítulo debemos estudiar no solamente el túnel sino también la tubería de carga, como formando ambas parte de lo que podemos denominar conducción hidráulica, o conjunto de elementos que sirve para llevar el agua desde la presa a las turbinas, en este capítulo vamos a estudiar todos los elementos exceptuando la tubería, lo que haremos aparte.

Desde la presa hasta la tubería de carga podemos llevar el agua de dos maneras: en conducción libre o en conducción forzada. La conducción libre para un caudal constante o por lo menos con variaciones pequeñas pudiera ser más económica desde el punto de vista de los gastos de primer establecimiento.

Desde luego al desarrollar el canal a media ladera se haría por la margen izquierda del río y se evitaría el sifón de cruce del Guadiato, pero sería necesario otro sifón para pasar el Guadalnuño, que si es de menor altura, es, en cambio, de más longitud. Un trazado de canal en túnel, o sea un túnel sin carga, tendría los in-

convenientes del canal y del túnel, sin las ventajas que el túnel en carga proporciona para la mejor explotación del salto. Al final del canal haría falta un depósito de regulación diurna.

Las variaciones de régimen a causa de los distintos consumos exigidos por los riegos en los distintos meses del año exigirían para este depósito regulador dimensiones extraordinarias y antieconómicas. El canal sería indiscutiblemente más económico cuando el pantano de Mirabueno tuviera un régimen de desagüe para consumo uniforme de agua.

El túnel en carga tiene indudablemente las ventajas de su flexibilidad. Con variaciones de la pérdida de carga que para una sección dada dependen solamente de la velocidad del agua que pasa por el túnel, se puede derivar en cualquier momento el caudal que exijan las turbinas, con la pérdida de carga correspondiente a ese caudal, una vez que la pendiente del túnel se calcula para el caudal máximo.

En los meses de menor desagüe hay también más salto disponible y en los de menor salto mayor caudal, aunque las variaciones de los dos factores de la potencia no son tales que ésta sea constante para cualquier caudal del régimen.

El estudio de un túnel a presión exige como condición precisa un estudio geológico del terreno que se va a perforar, si se ha de hacer un proyecto que al realizarlo no resulte un verdadero imposible económico.

En el perfil geológico se ve (1) que una gran longitud de túnel se hace a través de pizarras arcillosas del cambriano, calizas y pizarras alternantes, también del cambriano, algo metamorizadas en las proximidades del contacto del hipogénico, granitos rojizos y apófisis básicas y ácidas muy duras. Estudiamos dos secciones distintas del túnel, una para las pizarras cambrianas y calizas cavernosas y otra para los granitos y apófisis hipogénicas. Más adelante justificaremos cada una de estas secciones.

Llevaremos en toda la longitud del túnel la sección circular con una superficie de 5 metros cuadrados, o sea un diámetro

$$D = \sqrt{\frac{20}{3,14}} = 2,58 \text{ metros.}$$

Suponemos un caudal máximo por segundo de 10 metros cúbicos y para éste calculamos la pendiente del túnel.

De todas las fórmulas que conocemos aplicamos la fórmula de Koechlin, que ha sido experimentada para tubos de gran diámetro.

Dicha fórmula es la siguiente:

$$V_m = K \sqrt{R \cdot i}$$

$$K = K_I (I + A \sqrt{R})$$

siendo

$V_m$  = velocidad media en metros por segundo,

$R$  = radio medio en metros,

$K_I$  = coeficiente que depende de la naturaleza de las paredes.

$A$  = coeficiente que depende del radio medio.

(1) Véase el número 3.183 de esta Revista.

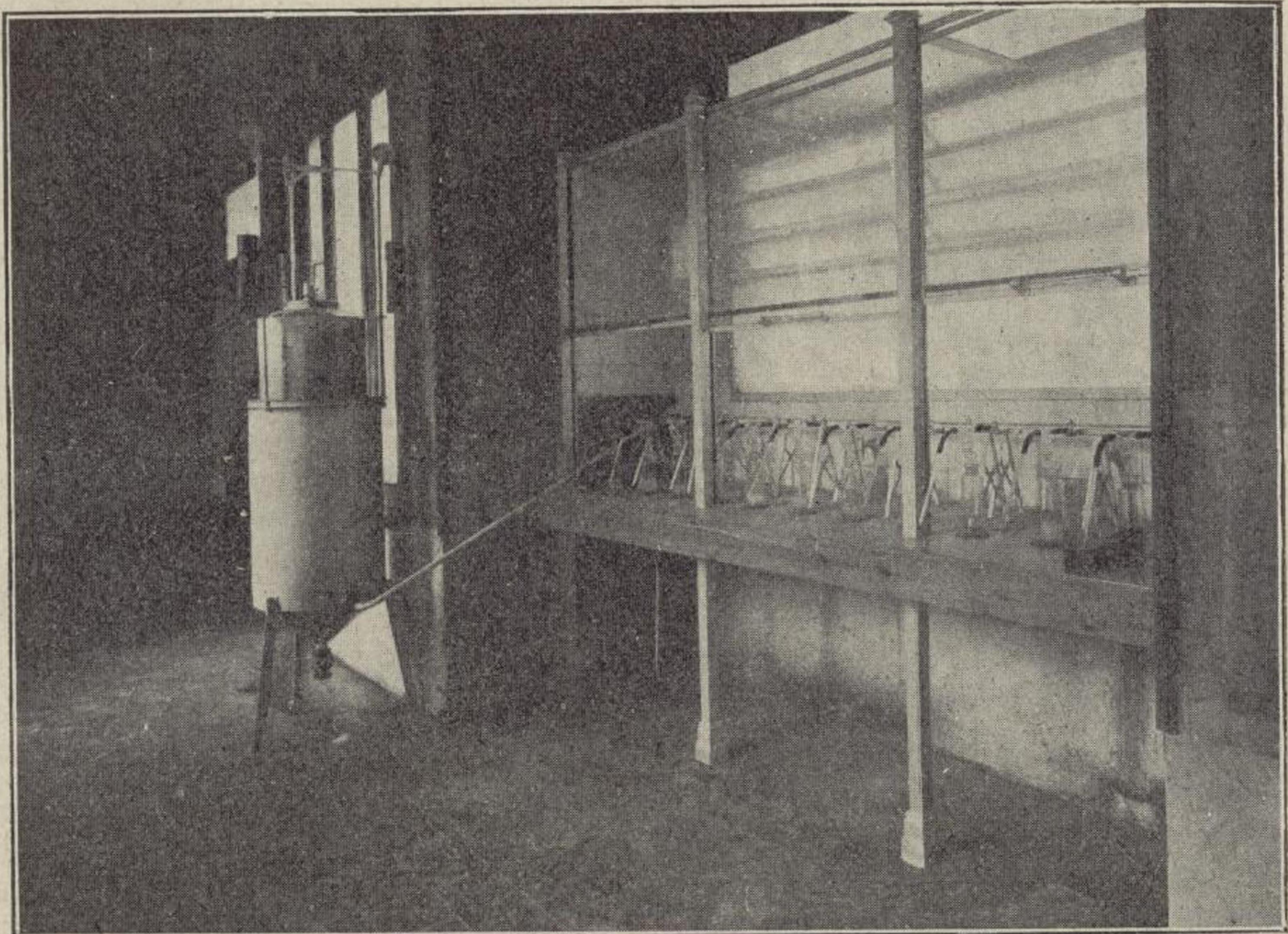


Fig. 3.<sup>a</sup>

En nuestro caso para un enlucido de cemento  $K_1 = 51$  y  $A = 0,6$

$$K = 51 \left( 1 + \frac{0,6 \times \sqrt{2,58}}{2} \right) = 75,57$$

$$i = \frac{v^2}{75,57^2 \times 0,645} = v^2 \times 0,00029$$

La pérdida de carga en el túnel para la velocidad máxima es de

$$i = 1,16 \text{ por } 1.000.$$

La pendiente que damos es de 1,5 por 1.000; algo superior a la pérdida de carga máxima.

Disponemos la solera del túnel a la cota 395 metros de manera que en el origen tendrá una carga máxima de 9,00 para la solera y de 6,50 en el centro de gravedad de la sección del túnel. La toma se hace por un abocinamiento en donde van dispuestas las rejillas.

La compuerta de toma, de simple deslizamiento, va dispuesta en un pozo, con objeto de que sea visitable el túnel aun estando lleno el embalse.

El túnel se divide en dos trozos separados por el sifón de cruce del Guadiato. El primer trozo tiene una alineación curva de gran radio, sigue una alineación recta y después tiene alineaciones curvas y rectas para salvar dos vaguadas, en las cuales necesariamente tendríamos que disponer sifones, que evitamos con muy pequeño aumento de longitud en la galería. Pasados los primeros ocho kilómetros, el túnel no presenta dificultad ninguna por las ventanas de ataque que la topografía del terreno nos ofrece. La obra más importante es el sifón del paso del Guadiato.

En el segundo trozo hay una parte del túnel que va en trinchera con sección de hormigón armado cuyo cálculo se hace más adelante. La carga del túnel varía de 9 a 43,54 metros. Como se vé, la carga no es extraordinaria.

El cálculo de las secciones que exponemos a continuación está hecho con fórmulas deducidas por el profesor Fantoli y publicadas en *Annali dei Ministeri de Lavori Pubblici*, Roma, 1923, y de la obra de M. Pigeaud «*Resistance des Matériaux et l'élasticité*».

Para la sección del túnel que atraviese terrenos muy duros disponemos un simple enlucido de gunita armada, o sea una mezcla de acero revestida o recubierta de cemento *gun*.

Las bases del cálculo son:

$$r_o = 1,29 \text{ m.}$$

$$p_o = 43 \text{ m.}$$

$$c = 0,0005 \text{ m. (espesor de acero equivalente a la malla metálica).}$$

$$E' \text{ (coeficiente de elasticidad de la roca)} = 1.500.000 \text{ toneladas por metro cuadrado.}$$

(Experiencia de M. Schraff, director general de los ferrocarriles federales suizos.)

La deformación relativa del metal debida al enfriamiento de la roca por causa de la circulación del agua será

$$\frac{(\Delta r_o)_a}{r_o} = 0,00012$$

Deformación absoluta:

$$(\Delta r_o)_a = \frac{15}{100} \text{ mm.}$$

La presión absorbida por el metal en la deformación será:

$$P_o''' = \frac{0,00015 \times 20 \times 10^6 \times 0,0005}{1,29} = 1,16 \text{ t. : m.}^2$$

Esfuerzo de tracción en el metal será:

$$(R_t'') P_o''' = \frac{1,16 \times 1,29}{0,0005} = 300 \text{ kg./cm.}^2$$

La presión absorbida por el metal por su enfriamiento será:

$$P_o'''' = \frac{(\Delta r_o)_b}{r_o} \times \frac{C}{r_o} \times E'' = 0,0001 \times \frac{0,0005}{1,29} \times 20 \times 10^6 = 0,77 \text{ t. : m.}^2$$

El esfuerzo de tracción en la malla será:

$$(R_t'') P_o'''' = \frac{0,77 \times 1,29}{0,0005} = 200 \text{ kg./cm.}^2$$

queda por repartir una presión de:

$$43 - 1,77 = 41,23 \text{ t. : m.}^2$$

Para ver la parte de presión resistida por la roca y por la malla procederemos por tanteos. Supongamos que la malla resista la presión  $0,23 \text{ t. : m.}^2$  y la roca  $41 \text{ t. : m.}^2$ . Como la resistencia a la tracción de la roca la suponemos igual a  $30 \text{ t. : m.}^2$  la roca se fisurará hasta un radio

$$r_1 = \frac{41 \times 1,29}{30} = 1,76$$

se debe verificar

$$\frac{41 \times 1,29}{1,5 \times 10^6} \left( 1 + \log \frac{r_1}{r_o} \right) = \frac{0,23 \times 1,29^2}{20 \times 10^6 \times 0,0005} = \frac{3}{100} \text{ mm.}$$

El esfuerzo de tracción en la malla será

$$(R_t'') P_o'' = \frac{0,23 \times 1,29}{0,0005} = 60 \text{ kg./cm.}^2$$

Deformación total

$$\Delta r_o = \frac{18}{100} \text{ mm.}$$

Esfuerzo total de tracción en la malla

$$(R_t'')_{\max} = 560 \text{ kg./cm.}^2$$

Compresión en la roca

$$R_o = 4,1/\text{cm.}^2$$

Este enlucido con cemento *gun* armado es suficiente para asegurar la impermeabilidad del túnel.

(Continuará.)

## PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

### XIV

#### SU TEORÍA

(Continuación.)

EMPLEO DE UNA CORRIENTE DE AIRE.—Como consecuencia de lo dicho en el artículo anterior, y con el fin de lograr la separación del carbón y de los estériles, se somete el género a la acción de corrientes de aire

Pero si las densidades son iguales y diferentes los diámetros

$$\frac{W}{W'} = \sqrt{\frac{D}{D'}}$$

y si tanto aquéllas como éstos son diferentes

$$\frac{W}{W'} = \sqrt{\frac{Dd}{D'd'}}$$

CORRIENTE DESCENDENTE.—El movimiento de una partícula sometida a la acción de una corriente descendente de aire, puede considerarse dividido en dos fases.

Al iniciarse el movimiento, el descenso debido a la gravedad es favorecido por la corriente de aire, y, por consiguiente, la aceleración de la partícula crece rápidamente hasta que su velocidad se iguala a la del aire. En este momento empieza la segunda fase durante la cual, y a causa también de la gravedad, la partícula desciende con una velocidad superior a la de la corriente, oponiéndose, como siempre, a su descenso la resistencia del aire.

Durante la primera fase, una partícula de carbón desciende más rápidamente que otra de pizarra si la velocidad de la corriente de aire es muy grande.

Y entre una y otra fase existe un momento en que el descenso se efectúa por diferencias de densidad exclusivamente, correspondiendo dicho momento a aquel en que  $W = v$ , o sea en que se igualan las velocidades del aire y de la partícula.

A partir de dicho momento, la velocidad de descenso de la partícula más pesada es mayor que la de la más ligera, y el cálculo demuestra que la velocidad límite es

$$v = W + K \sqrt{D(d-d')}$$

CORRIENTE ALTERNATIVAMENTE ASCENDENTE Y DESCENDENTE.—Así como en los métodos de lavado el empleo de una tal corriente de agua es de gran aplicación, en el tratamiento por vía seca no se ha hecho ninguna aplicación, por la dificultad de evitar el efecto de succión a que daría lugar la corriente descendente, efecto que destruiría en gran parte el logrado con la corriente ascendente.

Se emplean, en cambio, corrientes intermitentes de aire cuyo efecto es comparable al de la corriente ascendente a que antes nos hemos referido.

Terminaremos este artículo haciendo notar que las diferentes propiedades del aire permiten el empleo de aparatos basados en principios completamente distintos de los que usan el agua como medio, y cuyo estudio será el objeto de algunos de los artículos siguientes.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Agosto de 1928.

## Sociedades.

COMPañIA DE LOS FERROCARRILES DE LA ROBLA

En la Junta general que esta Sociedad celebró el 13 de Marzo se leyó la siguiente memoria:

de velocidad conveniente para que la concentración se efectúe con arreglo a las diferencias de densidad.

Esto nos lleva a estudiar la acción de una corriente de aire sobre el género que se trata de concentrar.

CORRIENTE ASCENDENTE.—Si  $v$  es la velocidad de descenso del cuerpo en el aire en reposo, o la velocidad relativa del cuerpo, se comprende que la misma condición puede realizarse si el aire actúa bajo la forma de corriente ascendente de la misma velocidad  $v$ , permaneciendo el cuerpo en reposo. Fácilmente se comprende también que si suponemos al cuerpo en reposo, y que la velocidad de la corriente es igual a la velocidad asintótica del grano, éste seguirá en reposo, ascenderá si aquélla es mayor que ésta, y caerá si, al contrario, la velocidad asintótica del grano es mayor que la del aire.

Por consiguiente, si consideramos dos granos esféricos no isódromos, cuyos diámetros y densidades no satisfagan, por tanto, a la condición de equivalencia antes indicada, y los sometemos a la acción de una corriente ascendente de aire de velocidad  $v$ , podrá lograrse con un valor conveniente de  $v$  que la corriente arrastre a uno de los granos y permita el descenso del otro. Tal es la base de numerosos concentradores neumáticos usados en el tratamiento del carbón, ya que lo dicho para partículas esféricas es aplicable cualquiera que sea la forma de los granos, con tal de que no sean equivalentes.

El cálculo demuestra que la velocidad máxima del grano, en función de la de la corriente, que representaremos por  $W$ , es

$$v_{\max.} = W - K \sqrt{D(d-d')}$$

Y que el valor de la aceleración que toma el grano en su movimiento depende de dos términos, el primero de los cuales es función de su tamaño y velocidad relativa, y el segundo de su densidad. Por lo tanto, para que la separación pudiera efectuarse con arreglo a ésta, sería necesario que las velocidades del grano y de la corriente de aire fuesen iguales, lo cual no es posible, según revela la ecuación anterior. Resulta, pues, que los concentradores neumáticos con corriente ascensional no pueden tratar con éxito carbones que no hayan sido previamente clasificados.

Además, tales aparatos requieren una clasificación muy cerrada; pues, como sabemos, para un carbón de 1,35 y una pizarra de 2,4 de densidad, la relación de equivalencia es

$$\frac{D}{D_1} = 1,77$$

y ésta deberá ser la razón de la progresión a la que habría de sujetarse la clasificación volumétrica.

Sin embargo, en la práctica no es necesario trabajar entre límites tan estrechos.

De lo anteriormente expuesto se deduce que partículas del mismo diámetro, pero de diferente densidad, requerirán velocidades de corriente en la relación

$$\frac{W}{W'} = \sqrt{\frac{d}{d'}}$$

para mantenerse en suspensión.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 658

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Las experiencias favorables hechas con la tracción eléctrica desde el principio, y además la necesidad de utilizar las sumas importantes afectadas a remediar la inactividad para un trabajo productivo, han decidido a la Administración de los Ferrocarriles Federales suizos, a petición de la Dirección General, acelerar la electrificación, modificando el programa establecido en 1918. La red electrificada ha sido extendida por la electrificación de las líneas Zollikofen-Bienne, Munster-Delémont, Rapperswil-Wattwil y Sargans-Buchs, y comprende 1.589 kilómetros. Contando aun en las líneas electrificadas el túnel del Simplon (Briguelles) y la línea ya electrificada del Ferrocarril del Seetal, la red electrificada comprende 1.666 kilómetros de líneas, es decir, 60 por 100 de toda la red de los Ferrocarriles Federales suizos y el 80 por 100 del tráfico total (fig. 37).

La electrificación de las líneas principales de la red de los Ferrocarriles federales suizos, es uno de los capítulos más interesantes de la historia de los Ferrocarriles suizos; era además la primera vez que se transformaba en algunos años solamente la mayor parte de la red de ferrocarriles de un Estado para la tracción eléctrica. El gran número de cuestiones estrechamente unidas entre sí, tanto desde el punto de vista técnico, como económico, surgidas por esta electrificación, han hecho aparecer una cantidad de nuevos problemas, cuyas resoluciones han servido frecuentemente de directivas y han contribuido potentemente al desarrollo de la tracción eléctrica en todo el mundo.

Es, pues, natural examinar aquí en qué medida ha contribuido nuestra fábrica a este desarrollo, por el suministro de material para instalaciones fijas o móviles.

De los 21 alternadores que han sido instalados para la producción de corriente a 16  $\frac{2}{3}$  periodos por segundo, en las centrales de los Ferrocarriles Federales suizos de Ritom, Amsteg, Göschenen, Barberine, Vernayaz, Trient y Massaboden, hemos suministrado doce unidades representando una potencia total de 100.000 kilovatios amperios, y de los 96 transformadores (no incluidos los servicios auxiliares) de las centrales y subestaciones, hemos suministrado 40 transformadores de una potencia total de 206.000 kilovatios amperios. Además, hemos suministrado la estación completa de acoplamiento de las centrales de Barberine y de Vernayaz, así como las estaciones al aire libre de Brugg, Puigdoux, Fribourg y Bienne, así como las instalaciones de 60 kilovatios de las subestaciones de Giornico y de Melide.

Los Ferrocarriles Federales suizos disponen al fin del programa de electrificación, de 391 locomotoras; de este número, Brown Boveri ha suministrado, en colaboración con la Sociedad suiza para la construcción de locomotoras y máquinas, de Winterthur, que ha suministrado la parte mecánica, 41 locomotoras 1 B-B 1 (serie 12302), 86 loco-

toras 2 C<sub>0</sub> 1 (serie 10.601), 23 locomotoras 2 D<sub>0</sub> 1 (serie 10.901), 18 locomotoras de maniobra 1 C y C (series 16.301 y 16.311), tres locomotoras C C (serie 15.301), una locomotora 1 C C 1, núm. 14.201, una locomotora 1 B<sub>0</sub> 1, núm. 11.000, una locomotora 1 B<sub>0</sub> 2, núm. 11.001 y además para la explotación del túnel del Simplon (corriente trifásica, 3.000 voltios, 16  $\frac{2}{3}$  periodos por segundo) dos locomotoras 1 C 1 (serie 364), cuatro locomotoras D (serie 366) y una locomotora 1 D 1, núm. 371, o sea en total 181 locomotoras.

La fig. 38 da un diagrama del número de kilómetros recorridos por estos vehículos durante los años 1920 a 1928,

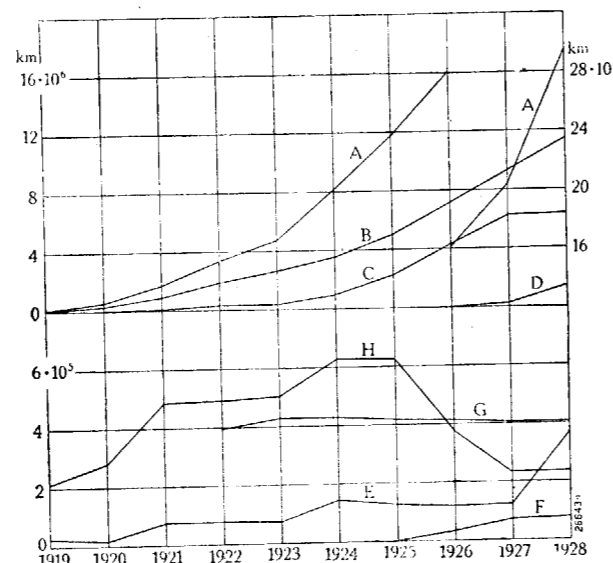


Fig. 38.—Número de kilómetros recorridos por las locomotoras eléctricas y los automotores de los Ferrocarriles Federales suizos.

- A. Locomotoras monofásicas de los Ferrocarriles Federales.  
B. Locomotoras monofásicas Brown Boveri suministradas a los Ferrocarriles Federales.  
C. Locomotoras tipo 2 D<sub>0</sub> 1, números 10.601 a 10.686.  
D. Locomotoras tipo 2 D<sub>0</sub> 1, serie 10.901.  
E. Locomotoras tipo 1 C C 1, núm. 14.201, locomotora tipo 1 D<sub>0</sub> 2, núm. 11.001, locomotora 1 C y C, series 16.301 y 16.311, y locomotora tipo 1 B<sub>0</sub> 1-1 B<sub>0</sub> 1, núm. 11.000.  
F. Locomotora tipo C-C, serie 15.301.  
G. Automotores, series 4.801 y 18.701.  
H. Locomotoras trifásicas, tipo, 1 C 1 (serie 364), tipo D (serie 366) y tipo 1 D 1 (núm. 371).

y compara estas distancias con el trayecto total efectuado con la tracción eléctrica durante el mismo período de tiempo.

En otoño del último año, los Ferrocarriles Federales han pedido aún 18 locomotoras 2 D<sub>0</sub> 1 (serie 10.901), que serán equipadas con nuestro accionamiento individual de los ejes, bien conocido, como las otras locomotoras de esta serie. Hemos recibido el pedido del grupo eléctrico de siete de estas locomotoras. Habrá, pues, en servicio en los Ferrocarriles Federales suizos únicamente 150 locomotoras con nuestro accionamiento individual de los ejes.

(Se continuará.)

## INDICACIONES SOBRE LA EXPLOTACIÓN

Se condujeron 421.237 viajeros, 403.293 toneladas de carbones y 199.253 de mercancía general.

Los productos totales han importado 6.763.189,74 pesetas, correspondiendo 714.104,60 pesetas a los viajeros, pesetas 3.593.051,87 a los carbones y 2.456.033,27 pesetas a otras mercancías.

Los gastos de explotación ascendieron en el ejercicio que nos ocupa a 4.237.093,27 pesetas, y los productos netos han sido 2.526.096,47 pesetas.

El coeficiente de explotación de 1928 es de 62,65 por 100.

## BENEFICIOS

Añadiendo a los 2.526.096,47 pesetas que importa el producto neto, las 323.221,69 a que asciende la garantía de pago de los cupones de las obligaciones emitidas en 1925, resultan 2.849.318,16 pesetas.

Rebajando las cargas de las obligaciones hipotecarias y varios, que suman 863.400,99 pesetas, quedan 1.985.917,17 pesetas como beneficio líquido del ejercicio. Agregando a esa cifra 439.813,70 pesetas como remanente del ejercicio anterior y 404.831,99 pesetas por intereses de valores en cartera, de la cuenta de crédito y varios, se llega a un total disponible de 2.830.562,86 pesetas.

Con cargo a dicha cantidad se repartió en 1.º de Octubre último un dividendo a cuenta del 3 por 100 libre de impuesto. Ese reparto y el impuesto correspondiente satisfecho por la Compañía suman en junto 824.942,87 pesetas. Deduciéndolas de aquel total (2.830.562,86), así como también las 119.537,48 a que ascienden las obligaciones estatutarias correspondientes al ejercicio y el timbre de negociación de las acciones, que importa 30.162, resulta un remanente de 1.855.920,51 pesetas, cuya distribución debe acordar la Junta.

El Consejo se permite proponer la siguiente:

	Pesetas.
Reparto de un dividendo complementario de 3 $\frac{3}{4}$ por 100, libre de impuestos, contra cupón 44.....	910 000
Para impuesto de utilidades.....	200 899,64
Al fondo de jubilación.....	60 000
Al fondo de socorro.....	25.000
Para amortización de material.....	240.000 (1)
Remanente para 1929.....	420.020,87
<b>TOTAL.....</b>	<b>1.855.920,51</b>

## OBRAS Y MEJORAS REALIZADAS

Concretándonos a las más importantes, apuntaremos las siguientes:

Las realizadas en las instalaciones del transbordo en La Robla.

El establecimiento de andenes en las estaciones de La Vecilla, Boñar, Ungo Nava y Arla Berrón.

Construcción de cuatro casetas de mampostería en los pasos a nivel del Portalón, Noceco, Bercedo y Guijano.

Instalación de báscula-puente en La Espina.

Construcción de una pantalla y muro en el kilómetro 257.

Instalación de luz eléctrica en las vías de transbordo de Luchana.

Con destino a vivienda del inspector de la 2.ª Sección se adquirió una finca en Espinosa, cuyo edificio ha sido convenientemente reparado.

En el curso del ejercicio que nos ocupa se han cambiado 24 kilómetros y medio de vía.

(1) Además se ha abonado a primer Establecimiento 311.594,37 pesetas por venta de material levantado y varios.

## ADQUISICIÓN DE MATERIAL MÓVIL

En 1928 se compraron a la entidad minera de nuestra línea, Sres. Felú y San Pedro, en condiciones favorables, 35 vagones bordes altos, 29 con freno y 6 sin él.

El material de tracción y móvil propiedad de la Compañía, en 31 de Diciembre de 1928, era el siguiente:

19 máquinas con tender independiente.

20 ídem sin tender.

29 coches.

23 furgones.

155 vagones cerrados.

782 ídem abiertos, plataformas, etc.

La Compañía tiene además en arriendo dos locomotoras con tender independiente, una sin tender, 12 vagones cerrados y 40 bordes altos.

## TALLERES Y DEPÓSITOS DE VALMASEDA Y CISTIENA

Entre las mejoras llevadas a cabo en los mismos, son dignas de mención especial:

La reforma de los pisos de ambos Depósitos, construyéndolos de cemento, y el aumento de dos fosas en el de Cistierna, con las tuberías de aguada y lavaje correspondientes.

El emplazamiento de un gato nuevo para revisión de rodales.

Instalación de soldadura eléctrica.

Reforma en el almacén de Valmaseda.

Construcción de cobertizos para leña y arena.

E instalación de un cuarto de socorro, también en Valmaseda, para curas de urgencia.

Se ha atendido debidamente a la revisión y reparación de máquinas, coches y vagones.

## RÉGIMEN DE RETIROS

Los adheridos al mismo hasta fin de 1928 eran 442, y los jubilados, 83.

## FONDO DE JUBILACIÓN

	Pesetas.
Existencia en 1927.....	1.016.709,86
Ingresos.....	94.767,43
	1.111.477,29
Pensiones satisfechas en el año.....	87.037,77
Existencia en 31 de Diciembre de 1928.....	1.024.439,52

Se han ingresado, además, en la Caja de Ahorros Vizcaína (colaboradora del Instituto Nacional de Previsión) y en la Caja Postal de Ahorros, 29.814,35 pesetas por cuotas de retiro obligatorio.

## CAJA DE SOCORROS

	Pesetas.
Ingresos en 1928.....	30.302,74
Satisfecho por enfermedad y defunción durante el ejercicio.....	22.339,58
Existencia en 31 de Diciembre de 1928.....	7.963,21

## OBLIGACIONES HIPOTECARIAS DEL 6 POR 100

En uso de la facultad reservada en la escritura de emisión y previo cumplimiento de los requisitos determinados en la misma, se redujo al 5 por 100, a partir del 1.º de Octubre último, por acuerdo del Consejo, el interés de esos títulos, obteniéndose con ello una economía anual de unas 56.000 pesetas.

## AUMENTO DE CAPITAL

En la Junta extraordinaria celebrada el 16 de Abril próximo pasado—a continuación de la ordinaria—con motivo

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

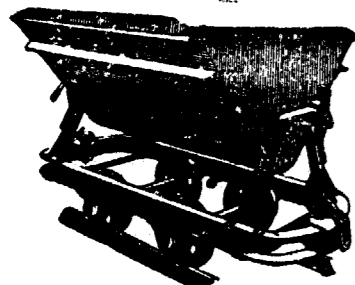
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



de las negociaciones a que se refería la convocatoria, se acordó el aumento del capital social a 26 millones de pesetas.

### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Caja y Bancos.....	593.366,81
Valores en cartera.....	6.185.199,45
Anticipos a la Sociedad Industria y Ferrocarriles.....	8.579.029,97
Intervención del tráfico.....	29.876,36
Almacenes y talleres.....	635.795,16
Cuentas corrientes deudoras.....	1.009.795,65
Pagos al personal por cuenta de anticipos del Estado.....	899.604,94
Gastos de Establecimiento (La Robla a Valmaseda).....	28.686.255,80
Idem íd. (Prolongación a Luchana).....	4.591.875,38
Idem íd. (Ramal y Muelle al Cadagua).....	1.061.581,66
Dividendo repartido a cuenta.....	780.000,00
Impuesto y obligaciones estatutarias.....	194.642,35
<b>Depósitos de administradores.....</b>	<b>53.246.823,53</b>
<b>Depósitos de administradores.....</b>	<b>570.000,00</b>
<b>TOTAL.....</b>	<b>53.816.823,53</b>
PASIVO	
Capital (52.000 acciones de 500 pesetas una).....	26.000.000,00
Fondo de reserva.....	2.000.000,00
Idem de previsión.....	2.000.000,00
Idem de jubilación.....	1.024.439,52
Obligaciones de 1.ª hipoteca 4 por 100 emisión 1905, como sigue:	
Emitidas.....	12.000.000,00
Amortizadas.....	796.000,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>11.204.000,00</b>

Obligaciones de 1.ª hipoteca 5 por 100 emisión 1925, como sigue:	Pesetas.
Emitidas.....	5.600.000,00
Amortizadas.....	4.500,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>5.595.500,00</b>
Excmo. Diputación (subvención reintegrable).....	1.966,26
Acreedores por cupones y amortización.....	341.113,36
Cuentas corrientes acreedoras.....	999.636,69
Anticipos del Estado para pagos al personal.....	1.249.604,94
Remanente anterior.....	439.813,70
Beneficio del ejercicio actual.....	2.390.749,16
<b>Administradores por depósitos.....</b>	<b>53.246.823,53</b>
<b>Administradores por depósitos.....</b>	<b>570.000,00</b>
<b>TOTAL.....</b>	<b>53.816.823,53</b>

## Variedades.

### Embarques de minerales de hierro de Vizcaya:

MES	Cabotaje.	Extranjero.
Enero.....	7.575.290	109.615.560
Febrero.....	6.305.320	124.747.277
Marzo.....	9.513.910	142.483.343
Abril.....	12.601.337	137.146.819
Mayo.....	9.317.160	169.320.704
Junio.....	14.504.040	191.346.298
Julio.....	11.682.420	142.842.880
Agosto.....	8.442.270	199.326.680
<b>TOTAL.....</b>	<b>79.941.747</b>	<b>1.218.829.561</b>

**Explotación por Italia de los fosfatos de Kosseir (Egipto).**—Un reciente estudio llevado a cabo por el ministro italiano Martelli llama de nuevo la atención sobre los yacimientos de fosfatos de Kosseir, cuya explotación se hace por el Gobierno italiano. La situación de estos yacimientos y la composición de sus minerales permite colocar sus productos en el mercado mediterráneo en las mismas condiciones que los fosfatos norteafricanos, a pesar del paso del canal de Suez.

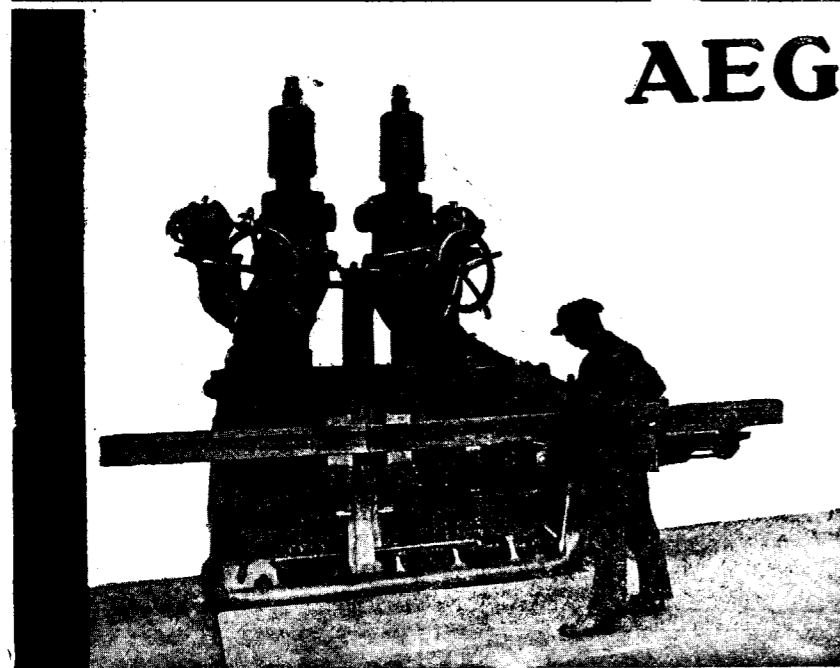
Italia puede encontrar actualmente la cuarta parte de las 800.000 toneladas que precisa, y el mejoramiento de los medios de transporte y de almacenado permitirá triplicar la producción actual, resolviendo las necesidades actuales de Italia.

El XV Congreso Geológico celebrado en Pretoria.—Del importante periódico del Transvaal *The Pretoria News*,

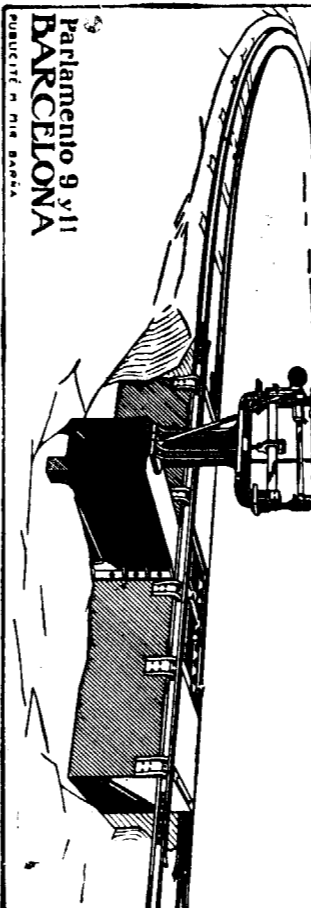
## SOLDADURA ELÉCTRICA

# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAIO



MÁQUINA PARA SOLDADURA ELÉCTRICA A TOPE  
Suministrada a la COMPAÑIA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL NORTE.—Valladolid, para soldar topes, bielas, etc. y secciones de hierro y acero hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>



Basculas piberrar

Parlamento 9 y 11 BARCELONA

## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

tomamos las siguientes notas publicadas en sus números del 29 y 30 de Julio:

«La sesión inaugural del XV Congreso Geológico Internacional, se verificó esta mañana, en el Macfadyen Hall, con la presencia de 350 delegados próximamente, en representación de 45 naciones, y fué presidida por el Dr. Ing. J. García Siferiz, en representación del Sr. Rubio, presidente del último Congreso verificado en Madrid y del Instituto Geológico de España.»

El Sr. Siferiz leyó en inglés un elocuente discurso de salutación a las autoridades científicas y políticas allí reunidas, cuyo texto está publicado íntegro en el mencionado diario, siendo muy aplaudido y felicitado.

Le contestó para darle las gracias el ministro de Minas e Industrias Mr. F. V. Beyers.

«El Dr. Ing. Joseph García Siferiz es un geofísico español, muy conocido, autor de la obra «Los métodos geofísicos de prospección», un libro que ha causado grandísima sensación en el mundo geológico, por ser la primera vez que se han revelado los métodos y fórmulas de la geofísica, que hasta el día de hoy se han conservado en el más profundo secreto. El libro dá también cierto número de ejemplos de la aplicación de estos métodos tal y como han sido usados para efectuar investigaciones de petróleo y carbón, en diversas localidades de España.»

**Producción metalúrgica alemana.**—Durante el mes de Agosto, los 96 hornos altos en actividad han producido 1.167.809 toneladas de hierro bruto, contra 1.203.510 en Julio, con 103 hornos altos activos. La producción media diaria es de 33.200 toneladas, contra 38.823 en el mes precedente, y 33.200 en 1928. El total de los ocho primeros meses de 1929 es de 8.940.000 toneladas, contra 8.658.000 en igual período de 1928.

## Bibliografía.

PREPARACIÓN MECÁNICA DE LOS CARBONES, por Juan Sánchez Arboledas, ingeniero de Minas. Tomo I. Fascículo primero. 5 pesetas.

En el primer fascículo de esta interesante obra se ocupa el Sr. Sánchez Arboledas de «Generalidades», y lo divide en diez capítulos, titulados: I. Generalidades.—II. Necesidad de someter los carbones a una preparación mecánica.—III. Cenizas de los carbones.—IV. Investigación de las causas determinantes del aumento de cenizas en el todouno.—V. Cenizas del carbón. Influencia de su composición en el rendimiento del combustible.—VI. Propiedades del carbón utilizadas en la preparación mecánica.—VII. Métodos usados en la preparación mecánica de los carbones.—VIII. Concentración en líquidos más densos que el agua.—IX. Métodos de concentración en el agua (continuación).

Por la enumeración de los capítulos se comprende la extensión con que el Sr. Arboledas trata un asunto de tanta trascendencia en la industria minera nacional, y como ingeniero que ha trabajado brillantemente en ella, demuestra su autoridad en la competencia con que trata todas las materias. Destacan por su interés los capítulos que dedica al estudio de las cenizas de los carbones y su influencia en el rendimiento del combustible y en los que describe los procedimientos de preparación.

Felicitemos al Sr. Arboledas por su nueva obra de verdadera utilidad a los que se ocupan de esta rama de la industria minera.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
**BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).**

**OFRÉCESE** licencia explotación **patente 99.165**, por: Acoplamiento flexible para la unión de dos árboles dispuestos, al menos temporalmente, conforme a ejes diferentes y formando un ángulo agudo uno con otro, particularmente para la transmisión de fuerza en los coches motrices de caminos de hierro eléctricos. Ofertas al Registro de la Propiedad Industrial. Ateliers Oerlikon.

## ACADEMIA NOTARIO

San Lorenzo, 15.—Madrid.

PREPARACIÓN EXCLUSIVA PARA INGENIEROS DE MINAS

Alumnos externos. — Clases teórico-prácticas.

Director: **DON AURELIO NOTARIO**

Resultados obtenidos en el año 1929.

### ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA

Inscriptos . . . . . { De la Academia 24.—Aprobados 7.  
De otras Academias 57.—Aprobados 8.  
Aprobados: Señores Landecho, Armas, Espinosa de los Monteros, Zaldo, Rivero, Pardo y García Fernández.

### GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA

Inscriptos . . . . . { De la Academia 17.—Aprobados 7.  
De otras Academias 36.—Aprobados 9.  
Aprobados: Señores San Pedro, Oriol, Cuadra, Goiria, Espinosa de los Monteros, Bustamante y Caunedo.

### G.<sup>a</sup> ANALITICA Y CÁLCULOS

Inscriptos . . . . . { De la Academia 11.—Aprobados 6.  
De otras Academias 26.—Aprobados 3.  
Aprobados: Señores Fernández Balbuena, Trillo, Herrera, Moreno Rezola, Miralles de Imperial y Aubarede.

**Don Richard Mütschle**, propietario de la patente de invención española 98891 por *Generador de acetileno de alta presión*, cedería licencia de explotación de la misma. Dirigirse a **Roeb y Compañía**, Moreto, 8, bajo y principal. APARTADO 365. — MADRID

**CARBONYLE** el mejor producto para la conservación de la madera, evita su destrucción por insectos y humedad.  
**Black - Varnish.** - Barniz negro para hierros, evita su oxidación y asegura su buena conservación.  
JOSÉ SUPERVIELLE. — Productos Químicos. — Rentería (Gulpúzcoa).

**MINAS Y MINERALES.** Procuero compradores inmediatos. Sr. Pozo. Alvarez de Castro, 13, Madrid.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.** — Como podía esperarse de la situación del mercado reseñada la semana pasada, el interés por el cobre ha sido de poca consideración y las transacciones se han hecho en muy pequeña escala. Mientras los productores americanos mantengan sus precios a 18 c., un período de estabilidad nos parece muy probable. Las estadísticas americanas presentan cifras más favorables que las de los mismos meses del año anterior.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 74.26 a £ 74.5 al contado y de £ 74.15 a £ 74.16,3 a tres meses. Las clases refinadas, con excepción del *best selected*, que baja 15 s., permanecen invariables, cotizándose el electrolítico, de £ 84.5 a £ 84.15; *best selected*, de £ 78.5 a £ 79.10; barras para alambre, a £ 84.15, y chapas, a £ 110.

**Estaño.** — Continúa desanimado el mercado del estaño, pero creemos que la publicación de la estadística, la próxima semana, hará un efecto favorable y seguramente se activarán los negocios en América, donde esta semana no ha reinado actividad hasta última hora en que se han hecho buenos negocios. En el Continente se ha hecho algo, pero en muy pequeña escala.

En Londres se cotiza de £ 203.76 a £ 203.10 al contado y de £ 207.76 a £ 207.6 a tres meses. Se hace un segundo cambio, a tres meses, a precios algo mejores.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado pesado; sin embargo, los precios han mejorado ligeramente. Los arribos en lo que va de mes, apenas llegan a 20.000 toneladas, parte de las cuales han sido reembarcadas al Continente, principalmente para Rusia. En Nueva York los precios están invariables a 6.90 c.

En Londres se cotiza a £ 23.12,6 al contado y a £ 23.10 a tres meses.

Los precios medios de la semana son de £ 23.12,15 al contado y de £ 23.11,3 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado flojo esta semana y los precios han experimentado una baja de alguna importancia. En la reciente reunión de la *Convention* no ha habido acuerdo sobre el decrecimiento de la producción, lo que ha repercutido en los precios que se ponen por bajo de los del plomo. Los galvanizadores hacen muy poco negocio. En Nueva York el precio permanece a 7.15 c.

En Londres cierra a £ 23.10 al contado y a £ 24 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 23.15,14 al contado y de £ 24,2,12 a tres meses.

**Plata.**—Los precios de la plata continúan bajando, cotizándose en Londres a 23 <sup>5</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 23 <sup>3</sup>/<sub>8</sub> a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 45 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 che- lines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonela- da c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 35 s. a 36 s. unidad en to nelada.

**Scheelita.**—35 s. a 36 s. por unidad, nominal según ca- lidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 ½ d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 ½ peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peni- ques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el con- sumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peni- ques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 ⅛ peniques por libra.

*Tubos*, 1 ¾ a 1.1 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (27 de Septiembre), de la Casa *Bonifacio Ló- pez*, de *Bilbao*.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 74. 7.6
— Electrolítico.....	84. 5.0
— Best selected.....	79. 0.0
Estañó.— <i>Estrechos</i> , lingotes, al contado.....	203. 0.0
— <i>Cordero Bandera</i> Inglés, lingotes..	204. 0.0
— — — barritas..	206. 0.0
Plomo español.....	23.12.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 23 ½
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22.10.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, íd., íd.....	De 41 a 43
Flejes, íd., íd.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50

	Pesetas por 100 kilogramos.
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 íd.....	41
Idem de 250 a 320 íd.....	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros.....	43
Idem íd., de 160 a 240 íd.....	43
Chapas de 5 ½ y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 × 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, íd.....	16
Idem otras, íd.....	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 tone- ladas.....	200	198	195	193
Id. íd. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. íd. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las in- dustrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252.25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260.00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265.00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130.00 —
Idem 14/16.....	100.00 —
Idem 10/12.....	80.00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... 750.00 —	
Idem de sosa, 15/16.....	340.00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21.....	350.00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes... 1.100.00 —	
Idem íd. íd. menudos.....	1.080.00 —
Idem de hierro, íd.....	120.00 —
Superfosfatos 18/20.....	115.00 —
Idem 13/15.....	95.00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70495.

**REVISTA MINERA  
METALURGICA Y DE INGENIERIA**

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** El VIII conde de Peñafiorida y el Cuerpo de Ingenieros de Minas, por *Enrique Hauser*.—**Sociedades.** Sección oficial.—**Variadas:** Los problemas eléctricos nacionales y su esta- dística.—El cartel del mercurio.—Para-hidrógeno y orto-hidrógeno.—Importación de azufre y piritas en Alemania.—Consorcio del Plomo en España.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**EL VIII CONDE DE PEÑAFIORIDA  
Y EL CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS (1)**

POR

ENRIQUE HAUSER

Jefe del Laboratorio Químico Industrial de la Escuela de Minas.

Es sobradamente conocida la facultad de los gran- des gobernantes que, como Carlos III, supieron rodear- se de hombres capaces para los cargos que habían de desempeñar. Consecuencia de ello es un estímulo de las actividades mentales del país para formar agrupa- ciones en derredor de los hombres más distinguidos, de donde a su vez dimanar nuevas corrientes de acti- vidad, beneficiosas para el país.

Tal es el caso del conde de Peñafiorida, en cuyo honor venimos a celebrar esta reunión.

Sabido es que por iniciativa particular y firmado por 16 distinguidos caballeros, a la cabeza de los cua- les figuraba el conde de Peñafiorida, se redactó el plan de una Sociedad Económica, que fué fundada en Az- coitia en 1764 y celebró su reunión preparatoria el 24 de Diciembre del mismo año. Buena impresión debió producir esta Sociedad en el Rey, cuando no transcu- rridos cuatro meses, el marqués de Grimaldi, en carta dirigida a los señores caballeros corregidores de Vizca- ya, Guipúzcoa y Diputación general de Alava (8 de Abril de 1765) les comunica la licencia de Carlos III para celebrar sus Juntas y la Real aprobación de las reglas y constituciones de la Sociedad, que como se comprende fácilmente no podría trabajar sin aproba- ción de la Superioridad.

El primer trabajo de esta Sociedad fué la publica- ción de sus *Estatutos*, y en 1768 el *Ensayo* en que se da cuenta de la labor de los primeros años. Buscando la manera de desarrollar el fin de la Sociedad, cual era «el de cultivar la inclinación y el gusto de la nación *Bascon- gada* hacia las Ciencias, Bellas Letras y Artes: corregir y pulir sus costumbres: desterrar el ocio, la ignorancia y sus funestas consecuencias y estrechar más la unión de las tres provincias *Bascongadas*». Al efecto presenta

(1) Este discurso ha sido escrito con ocasión del homenaje al conde de Peñafiorida, celebrado en San Sebastián el 23 de Septiembre últi- mo, por la Sociedad Económica Vascongada de los Amigos del País.

un plan que se refiere principalmente a la Agricultura, a la Industria y Comercio y a la Arquitectura civil.

Pero sin duda estos proyectos innovadores no de- bieron bastar al fin propuesto, cuando el conde de Pe- ñafiorida, rompiendo la costumbre establecida por la pragmática de Felipe II que prohibía al profesorado universitario pasar a perfeccionar sus conocimientos en el extranjero, decidió, a fines de 1769, que su hijo Ramón, de diez y ocho años de edad y heredero de su título, fuese al extranjero acompañado de un ayo o preceptor para recorrer los países más adelantados de Europa, con objeto de que se pusiera al tanto de los progresos de las ciencias naturales y contribuyera a dar realce a la labor de la Sociedad Vascongada. Dicha excursión empezó a principios de 1770, con el encargo que le dió la Sociedad de recoger informes acerca de los progresos de diversas ciencias y en especial de la mineralogía y de la metalurgia, con arreglo a las ins- trucciones preparadas cuidadosamente por los *Amigos del País*.

Tres años estuvo fuera de su patria, visitando Pa- rís, Estocolmo, Freiberg, Viena y otros ciudades. Visi- tó las minas y fábricas de fundición de Suecia, Sajonia, Estiria, Carintia, Saboya, Lieja, Condado de Foix, etcétera. Fué el primer alumno español de la Escuela de Minas de Freiberg, fundada en 1766, en la que se matriculó con el núm. 105 en el curso de 1772, siendo nombrado miembro del Instituto de Freiberg y de la Real Academia de Ciencias de Estocolmo a fines del mismo año, y regresó a Guipúzcoa con muchas noticias, diseños y objetos que fueron destinados al archivo y al gabinete de la Sociedad. Esta, para recompensar- le, le nombró miembro de número, y por fallecimiento del primer secretario D. Miguel José de Olaso, le nom- bró a fines de 1773 secretario perpetuo de la Sociedad Vascongada. Poco tiempo pudo desempeñar Ramón de Munibe su cargo, pues la muerte le sorprendió en Ju- nio de 1774, a los veintitrés años de edad.

Desde su creación pensó la Sociedad en la funda- ción de la que llamaba *Escuela patriótica* y de la que ya se habla en los Estatutos, y aunque en los extractos de 1773 y 1774 consta que en las Juntas generales de estos años se examinaron públicamente de Física ex- perimental y de Mineralogía y Metalurgia los jóvenes de Egüla y de Espalza, en realidad, la tan deseada Es- cuela no llegó a inaugurarse hasta el 4 de Noviembre de 1777, con el nombre de Real Seminario Patriótico. Pocos meses antes (el 14 de Julio) se había fundado en Almadén la Escuela de Minas, encargando de sus en- señanzas al director de las Minas, D. Enrique Cristó- bal Storr. Estas Escuelas, en apariencia de tan distinto origen, habían de unir más tarde sus esfuerzos como ramas convergentes hacia un mismo tronco.

Inaugurado en otoño de 1777 el Real Seminario Pa- triótico de Vergara, entró la Sociedad Vascongada en una nueva era, que había de servir de base a un rena- cimiento de la ciencia experimental española, trayen- do a dos profesores extranjeros, subvencionados por el Rey (con 15.000 reales anuales cada uno), D. Francisco Chavaneau y D. José Luis Proust, el primero como

maestro de Física y lengua francesa, y el segundo como profesor de Química, que había de explicar en días alternos con la Física. Y aquí debemos hacer notar que la mayor parte de los trabajos de investigaciones y descubrimientos realizados por este químico lo fueron durante su estancia en España.

Ya en el curso de 1776 a 1777, D. Fausto de Elhuyar, nacido en Logroño en 1757 y miembro de la Sociedad Vascongada, explicó el curso de Mineralogía, es decir, un año antes de abrirse el Real Seminario. Pensionado en 1777 su hermano Juan José para estudiar la metalurgia en el extranjero por cuenta del Rey, uniéndosele D. Fausto por comisión de la Sociedad Vascongada, pasando a Freiberg, cuna de la minería europea, a oír las lecciones del sabio Werner, profesor a la sazón de Mineralogía y laboreo de minas, y de los distinguidos Geller y Reghster, catedráticos de Química metalúrgica y de Geometría subterránea. En 1779 recorrieron ambos pensionados las minas más notables de Sajonia; a principios del siguiente año las fábricas y minas de Suecia y Noruega, y después los distritos mineros de Inglaterra, en cuyo punto quedó D. Juan de Elhuyar, regresando su hermano a la Península para reanudar sus tareas de profesor de Mineralogía en el citado Seminario, a fines de 1781.

Del conde de Peñaflores puede hacerse una comparación semejante a la que se ha aplicado al célebre físico inglés Humphry Davy, inventor de la lámpara de seguridad para las minas, descubridor del arco voltaico, de los metales alcalinos (sodio y potasio), etc., y del cual se dijo que con ser grandes estos descubrimientos, el mayor había sido el revelar al célebre Miguel Faraday, descubridor de la inducción electromagnética. Pues bien, del conde de Peñaflores podemos decir que con ser grandes sus merecimientos, el mayor fué el descubrimiento de D. Fausto de Elhuyar, porque sin este hombre genial la obra de la Sociedad Vascongada habría terminado con la muerte del Conde, mientras que gracias a D. Fausto de Elhuyar sus creaciones y enseñanzas han llegado hasta nuestros días.

En efecto, de vuelta D. Fausto de Elhuyar de su excursión al extranjero y aparte de otros trabajos, unido a su hermano Juan realizó en el Laboratorio del Real Seminario de Vergara el aislamiento del metal wolframio (tungsteno), que no habían podido conseguir los químicos sus contemporáneos y maestros Scheele y Bergmann y cuyo trabajo fué publicado en los extractos de la Sociedad Vascongada en 1783.

Trasladado a Madrid el Sr. Chavaneau y a Segovia el Sr. Proust y con el fallecimiento del conde de Peñaflores en 1785, el Real Seminario y la Sociedad Vascongada entraron en un período de vida lánguida y tanto más cuanto que en este mismo año el Gobierno comisionó a D. Fausto de Elhuyar para que estudiase en Hungría un nuevo método de beneficiar los metales preciosos; por amalgamación y que ya no volvió a explicar cátedra en Vergara, pues en 1786, a los veintinueve años de edad, recibió orden de pasar a México con el honroso destino de director general de Minería

de Nueva España, de cuyo cargo tomó posesión en Septiembre de 1788.

Al marchar a México Elhuyar llevó tras sí, entre otros, a los alumnos de la Escuela de Minas de Almadén, Andrés José Rodríguez y Andrés Manuel del Río, y una vez allí, utilizando los trabajos de su antecesor, Velázquez de León, fundó en 1790 el Real Seminario de Minería, aun existente (con el nombre de Escuela de Minería), y en el cual desempeñó su fundador las funciones de profesor de Química. Como profesor de Mineralogía fué designado Andrés del Río, quien en 1801 descubrió en los minerales de plomo pardos de Zimapán, un nuevo elemento químico al que denominó, por sus propiedades, primero *pancromo* y luego *eritronio*. Este descubrimiento fué al principio muy discutido, pero en 1830 fué renovado por Selfstron, quien encontró en los minerales de hierro sueco un nuevo elemento al que denominó *vanadio*. Un año más tarde el químico alemán Wöhler demostró la identidad entre ambos elementos químicos.

Elhuyar estudió la amonedación de la Real Casa de México, cuya dirección facultativa y superintendencia desempeñó con aplauso de propios y extraños, elevando la producción minera desde 20 millones de duros, que produjo la acuñación en 1788, a 27 en los años 1804 y 1805. Los acontecimientos de la guerra de la Independencia le alejaron de aquel país, y desechando las ofertas de Iturbide y de varias empresas particulares, regresó a su patria hacia el año 1818 (1). Mientras tanto, y por la misma causa la Escuela de Minas de Almadén llevaba una vida lánguida, y hubiera desaparecido como las demás enseñanzas que se establecieron en España a fines del siglo XVIII, perdiéndose el fruto de tantos esfuerzos encaminados a dar a la minería la instrucción científica, que es su más sólido fundamento, de no haber ocurrido el regreso de D. Fausto de Elhuyar.

Al efecto, a su vuelta, y después de visitar, enviado por el Gobierno, los más notables establecimientos mineros de España, fué encargado Elhuyar por el señor López Ballesteros, a la sazón ministro de Hacienda, de redactar un proyecto de ley orgánica para el fomento de la minería en la Península, cuyo proyecto dió lugar al Decreto de 4 de Julio de 1825, base de nuestra legislación moderna de minas y piedra angular del desarrollo de esta riqueza entre nosotros.

Como consecuencia de ese Decreto fueron perfeccionadas las enseñanzas de la Escuela de Minas de Almadén y encargado de la Dirección general de Minas, en 1826, D. Fausto de Elhuyar, quien asumía también la dirección de dicha Escuela. A fines de 1828, y en el mismo edificio de la Dirección de Minas abrió una cátedra de Química docimástica, de la que fué encargado como profesor D. José Duro y Garcés, discípulo aventajado de Proust, y más tarde Académico de la Real de Ciencias de Madrid.

Otra de las medidas tomadas por Elhuyar para la organización de la enseñanza fué enviar cinco jóvenes

(1) Los nombres de Valeriano de León, Fausto de Elhuyar y Andrés del Río, figuran hoy día con letras de oro en la Escuela de Minería de México.

de conocimientos y méritos reconocidos, pensionados, a la Escuela de Minas de Freiberg, entre ellos, a don Lorenzo Gómez Pardo (1), quien tanta influencia había de tener, más tarde, en la Escuela de Minas de Madrid.

Estos y otros fueron los elementos que D. Fausto de Elhuyar iba reuniendo para la propagación de los conocimientos mineros, cuando después de haber vencido infinitos obstáculos, le sorprendió la muerte en 1833, sin llegar a recoger completamente el fruto de sus afanes, que fué la organización del Cuerpo de Ingenieros de Minas, realizada por su sucesor D. Timoteo Alvarez de Veriña, en 1833. Al año siguiente, al regreso del extranjero de los pensionados enviados por iniciativa de Elhuyar y después de consultado, entre otros, D. Lorenzo Gómez Pardo, fué preparado el Decreto que mandó establecer en Madrid la Escuela de Ingenieros de Minas, en la misma casa que ocupaba la Dirección general, en Abril de 1835, siendo nombrado D. Lorenzo Gómez Pardo, profesor de Docimasia y Metalurgia, quien fué encargado de leer el discurso inaugural de dicha Escuela. Más adelante fué elegido Académico de la Real de Ciencias de Madrid.

Vemos, pues, cómo D. Fausto de Elhuyar supo recoger el espíritu de las enseñanzas de la Escuela de Vergara, creada por iniciativa del conde de Peñaflores, para transplantarlas al Seminario de México, contribuyendo, en gran manera, a la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas y de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid.

Con la muerte de Elhuyar cesó D. José Duro en el desempeño de su cátedra de Química, y con la salida de Gómez Pardo de la Escuela de Minas faltó la enseñanza de la Docimasia, siendo necesario que por un Real orden de 1844 fuesen restablecidas, nombrando profesor de Química general y docimástica al ingeniero D. Luis de la Escosura, de veintidós años de edad. Este joven ingeniero, al terminar su carrera en 1840, después de las prácticas reglamentarias en Almadén, pasó por su cuenta al extranjero (Francia y Alemania) para el estudio de la minería y ciencias afines, donde estuvo tres años y medio, siguiendo en esto las huellas de don Fausto de Elhuyar y regresando para venir a explicar la cátedra a que antes aludimos.

El descubrimiento de las minas de plata de Hien-delaencina en 1844 llamó poderosamente su atención, y aparte de su contribución como técnico hasta 1855, son de notar sus estudios sobre la *plata estriada española* que en unión de D. Felipe Naranjo y Garza publicó en 1851. Nombrado en 1855 superintendente de la Casa de la Moneda de Madrid, fué declarado supernumerario del Cuerpo de Minas, pero, sin embargo, continuó explicando por dos años la cátedra de Química analítica, de la que se separó la Química general que fué adjudicada a D. José Grande. Hallándose al frente de la construcción de la Casa de la Moneda, introduce en ella reformas importantísimas que produjeron notable economía en los gastos de afinación y estampado de

(1) Fueron, además, D. Isidro Sáinz de Baranda, D. Joaquín Ezquerro del Bayo, D. Rafael Amar de la Torre y D. Felipe Banzo.

los metales preciosos amonedados, y construye los hornos, de cuya solidez dan prueba sus chimeneas, que en más de setenta años transcurridos han sabido resistir a los vendavales de Madrid. En 1859 reingresó Escosura en el Cuerpo de Minas y en 1867 fué elegido Académico de la Real de Ciencias de Madrid.

En su larga carrera dirigió otras industrias, ocupándose de la fabricación del latón en San Juan de Alcaraz; de la fundición de los minerales de cobre de Riotinto; del beneficio de los minerales de antimonio de Losacio (Zamora); dirigió la fábrica de fundición de plomo de las Navas de Tolosa; la de beneficio de cobre y de plata de Barbadillo (Burgos) y otra igual en Changoa (Navarra), y en Madrid su fábrica de albayalde y productos químicos. Proyectó y dirigió obras de conducción de aguas potables como las de Valdepeñas, Almagro, Toledo y Andújar, y potabilizó las aguas de todas las estaciones de la línea férrea de Madrid a Alicante y Manzanares a Ciudad Real, así como algunas de la línea de Madrid a Zaragoza, analizando con dicho motivo las aguas de los ríos Manzanares, Jarama, Tajo, Pisuerga, Guadalete, Guadalquivir, Salado, Sorbe, Henares, Majaceite, etc. Desde otro punto de vista, y al cual se mezcla el aspecto caritativo, puso grandes afanes en la instalación de los Asilos de El Pardo, de los cuales era presidente.

Entre sus descubrimientos mineralógicos podemos citar el mineral llamado *cervantita*, hallado en los criaderos de antimonio de Losacio y de San Juan de Cervantes (Lugo), y señaló en el terreno granítico de la Sierra de Guadarrama la presencia de la *molibdenita* o sulfuro de molibdeno que recogió en Villacastín.

Fué el introductor en España de los métodos de análisis por electrolisis e ideó un procedimiento para la determinación del mercurio en el cinabrio, basado en dichos métodos.

Persona de gran cultura y fácil expresión, escribió varios libros, entre los que pueden citarse *El artificio de Juanelo* y *El puente de Julio César; Historia del tratamiento metalúrgico del azogue en España*, y un *Tratado de Química analítica* (cualitativa y cuantitativa) y de *docimasia*, cuyo primer tomo creemos que no tiene igual en el mundo.

El año 1873 ocurren dos acontecimientos de importancia para el Cuerpo de Ingenieros de Minas, que fueron: la reorganización de la Comisión del Mapa Geológico de España, que presidió el sabio ingeniero D. Manuel Fernández de Castro, y la institución del legado que al morir D. José Gómez Pardo hizo a la Escuela de Minas para honrar la memoria de su hermano D. Lorenzo, el renombrado profesor de dicho Centro, legado que consistía en la biblioteca, minerales, instrumentos y papeles de éste, y además en la suma de 125.000 pesetas, cuyos dividendos estaban destinados a conceder premios a los que hiciesen trabajos para el adelanto de la minería en España y para que se estableciese un Laboratorio en la Escuela.

Nombrado Escosura presidente de la Junta de Minería en 1877 y director de la Escuela de Minas a fines de 1882, puede decirse que desde ese momento parece



condensado en él todo el Cuerpo de Minas, interviniendo en los nombramientos de personal y en la organización de sus distintas manifestaciones, excepto en lo que al Mapa Geológico respecta, hasta su jubilación en 1900 (1). Administrador habilísimo de los fondos del Legado Gómez Pardo, supo con los intereses del capital adquirir un solar y construir un Laboratorio, que empezó a funcionar en 1889. Poco después hizo adquirir por el Estado, y próximos a dicho Laboratorio, terrenos para la construcción de un edificio de nueva planta para la Escuela de Minas de Madrid, a cuyo fin utilizó los servicios del eminente arquitecto D. Ricardo Velázquez, que también había construido el Laboratorio Gómez Pardo, siguiendo sus indicaciones.

Conoció a Escosura en 1886, dos años antes de acabar mi carrera, cuando me hizo llamar para trabajar en el Laboratorio de la Escuela de Minas, y desde entonces mantuve relaciones frecuentes con él y tuve ocasión de oírle hablar varias veces, con veneración, de D. Fausto de Elhuyar, a quien tenía en alta estima y al que, en suma, vino a reemplazar por sus grandes dotes personales. Era, en efecto, Escosura persona de gran ilustración y trato afable, pero de carácter duro que no admitía indecisiones, cosa que, dicen, ocurría con D. Fausto de Elhuyar y que sabemos sucede a menudo en las personas de talento. Aunque yo le veía y trataba con frecuencia, no por eso desaparecían mi admiración y respeto hacia él, y en dos ocasiones recordo la impresión recibida en sucesos de poca importancia. En 1895, cuando tenía en publicación el segundo tomo de su *Química analítica*, fui a entregarle los resultados de unos trabajos míos de laboratorio, hechos por encargo suyo; como en el momento de ir a recibirme se encontraba con fiebre, recostado en un diván, al levantarse sudoroso para recoger mis papeles y corregir las pruebas de imprenta, haciendo con sus setenta y tres años un esfuerzo para incorporarse, su gran figura me hizo recordar la de un gladiador romano en la pelea. Otra vez le fui a saludar en su despacho de la Escuela de Minas, adonde concurrían al mismo fin varios profesores, y no sé por qué esa recepción me recordó el cuadro de Arcos que figura a Felipe II recibiendo en El Escorial una diputación de los Países Bajos.

Varios descendientes del conde de Peñaflores ostentan el título de ingenieros de Minas; entre ellos don Ignacio Gortázar, conde de Superunda, y su hermano D. Ricardo. De la Comisión del Mapa Geológico de España, que en 1910 se transformó en Instituto Geológico de España, bajo la dirección del gran ingeniero don Luis de Adaro, y reorganizado actualmente con el nombre de Instituto Geológico y Minero de España por el activo y notable ingeniero D. Luis de la Peña, forma parte el actual conde de Peñaflores, D. Joaquín Mendizábal, quien acaba de representar a España en el Congreso Geológico de África del Sur, en unión de otro insigne ingeniero, D. José García Sñeriz.

Este es el estado actual de la labor científica inicia-

da por el VIII conde de Peñaflores, que empezó en 1764, al fundar la Sociedad Vascongada y que, como estela de grandioso meteoro, ha dejado rastro de su paso hasta nuestros días.

23 de Septiembre de 1929.

## Sociedades.

### UNIÓN ELÉCTRICA DE CARTAGENA

Esta Sociedad celebró Junta general el 14 de Marzo, leyéndose en ella la siguiente memoria:

**SERVICIO Y ABONADOS.** — Las esperanzas puestas en la constitución del Consorcio de Mineros y Fundidores de Plomo, organismo que permitía a los primeros participar en los beneficios dimanados de la venta de los productos elaborados y constituir un fondo compensador de quebrantos, no ha rendido la plenitud de su eficacia en la Sierra de Cartagena y La Unión, pues si bien dió solución a una parte del problema, dejó en pie el de producción de blendas, acaso más importante, lo que determinó la suspensión de labores en muchos de sus criaderos.

Esta paralización de las actividades mineras, que nos indujo a buscar nuevas zonas de consumo, no delimitadas todavía, repercutió, naturalmente, en nuestros suministros, aminorando en la Sierra, de modo importante, el consumo de energía eléctrica que, en parte, hemos logrado compensar con aumentos habidos en otros sectores industriales.

De momento, constituye la más importante preocupación de los mineros que mantienen todavía su actividad en la producción de minerales mixtos con fondos recibidos, en calidad de préstamo, del Banco de Crédito Industrial, la intensificación de los trabajos iniciados hace algún tiempo, con la finalidad de que sea creado un consorcio, semejante al del plomo, entre los productores y elaboradores del zinc, proyecto que, patrocinado por el Sindicato Minero de Cartagena y Mazarrón, se proponen someter a la consideración de los Poderes públicos.

**OBRAS.** — Prosiguiendo la ejecución de nuestro programa de reformas y mejoras, entre las realizadas en la red de 5.000 voltios de la ciudad, citaremos el tendido, en una longitud de 655 metros, de un cable subterráneo desde la Misericordia hasta los cuarteles; otro, desde la Maestranza a los talleres de maquinaria de la Factoría de la Sociedad Española de Construcción Naval, midiendo 414 metros de longitud, y un tercero al Arsenal de la misma Factoría, con arranque en la estación de bombas de la Hidroeléctrica Española y 1.380 metros de longitud.

En la Sierra se estableció una línea aérea de transporte a 11.000 voltios, desde el Gorguel a la mina *Regente*, y se construyó de nueva planta una estación transformadora en San Juan de Portman.

**VALORES EN CARTERA.** — Verificada por la Sociedad Electra del Lima la reducción del tipo de interés de sus obligaciones del 6 al 4  $\frac{1}{2}$  por 100, hemos aminorado en pesetas 39.113,75 el saldo de esta cuenta, por bonificación obtenida de dicha Sociedad sobre las obligaciones que de la misma poseemos.

**BENEFICIOS Y SU DISTRIBUCIÓN.** — Los productos obtenidos por todos conceptos, durante el Ejercicio, ascienden a 2.565.364,13 pesetas, de los que deduciendo por gastos 1.736.503,20 pesetas, quedan 828.860,93 pesetas, que con el remanente del Ejercicio anterior, 133.339,73 pesetas, da un total de 962.200,66 pesetas, que os proponemos distribuir como sigue:

Amortización por depreciación de los valores del Activo, 300.300 pesetas; participación del Consejo por precepto estatutario, 55.816,50 pesetas.

### A LAS ACCIONES

5 por 100 pagado a cuenta contra cupón núm. 32, pesetas 200.000; 5 por 100 a distribuir contra cupón núm. 33, 200.000 pesetas, y reservar 206.384,16 pesetas para pago de impuestos y remanente.

**ELECTRA DEL LIMA.** — En 1928, la producción de energía eléctrica y la recaudación correspondiente han tenido un aumento que excede de 20 por 100 sobre los resultados económico-industriales de 1927.

Los productos anuales siguen cubriendo todos los gastos y cargas sociales, quedando un remanente de gran consideración.

**UNIÓN ELÉCTRICA PORTUGUESA.** — Se está terminando la construcción de la línea de transporte y distribución de energía eléctrica de Oporto a Coimbra, con una longitud de 110 kilómetros, esperando que en fecha muy próxima se inaugure el servicio de la misma.

### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO	Pesetas.
Establecimiento.....	5.090.372,31
Caja.....	965,71
Almacén.....	205.129,13
Valores en Cartera.....	834.842,05
Valores contingentes.....	33.653,88
Abonados.....	346.202,46
Diversos deudores.....	469.469,65
Proveedores (deudores).....	2.289,80
Dividendo a cuenta.....	197.625,00
	<hr/>
	7.180.549,99
Nominales: Garantía del Consejo.....	400.000,00
	<hr/>
<b>TOTAL.....</b>	<b>7.580.549,99</b>
	<hr/>
PASIVO	
Capital.....	4.000.000,00
Fondo de reserva.....	200.000,00
Amortización de Establecimiento.....	1.666.596,55
Diversos acreedores.....	189.650,02
Depositantes.....	96.889,78
Proveedores (acreedores).....	2.487,05
Dividendos a pagar.....	12.750,00
Impuestos por cobrar.....	18.101,60
Impuestos cobrados.....	31.874,33
Remanente del ejercicio anterior.....	133.339,73
Beneficios y pérdidas.....	828.860,93
	<hr/>
	962.200,66
	<hr/>
	7.180.549,99
Nominales: Consejo de Administración.....	400.000,00
	<hr/>
<b>TOTAL.....</b>	<b>7.580.549,99</b>

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

#### DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

**Concurso para la venta de material de sondeo almacenado en Bornos (Cádiz) y Collado Siero (Oviedo).**

Declarado desierto el concurso anunciado en la *Gaceta de Madrid*, núm. 206, de 25 de Julio último, para la venta del material de sondeo, propiedad del Estado, almacenado en Bornos (Cádiz) y Collado Siero (Oviedo), se abre uno

nuevo, que se celebrará el día 6 de Noviembre próximo, a las doce de la mañana, en el local que ocupa la Dirección general de Minas y Combustibles, ante una Junta integrada por el director general de Minas y Combustibles, el director del Instituto Geológico y Minero de España y el jefe del Negociado anejo a dicho Instituto, hallándose el material objeto de esta venta en la Angostura de Bornos (Cádiz) y en Collado-Siero (Oviedo), en disposición de examinarse previa la autorización de los jefes de los distritos mineros de Sevilla y Oviedo, respectivamente.

Se admitirán proposiciones en el Negociado anejo al Instituto Geológico hasta las trece del día 5 de Noviembre próximo.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, extendidas en papel timbrado de sexta clase (3,80 pesetas) y deberán acompañar como fianza que se constituirá en metálico en la Caja general de Depósitos a disposición del director general de Minas y Combustibles, el 3 por 100 del importe de la oferta que haga el firmante.

Se desecharán en el acto todas las proposiciones que no cumplan con los requisitos exigidos: las admitidas se someterán a examen de la Junta, que se reserva la facultad de no aceptar ninguna, si tiene razones especiales para ello. (*Gaceta* del 3 de Octubre).

### PERSONAL

Creada por Real orden fecha 1.º del actual, una plaza de profesor auxiliar de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas,

Esta Dirección general ha resuelto se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros pertenecientes al Cuerpo de Minas, ya estén en servicio activo o situación de supernumerarios, de acuerdo con lo que dispone el art. 70 del Reglamento de dicha Escuela fecha 13 de Diciembre de 1921.

Los ingenieros que aspiren a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirado el mismo, a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 2 de Octubre de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 4 de Octubre.)

Debiendo proveerse en propiedad la plaza de director de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, entre inspectores generales e ingenieros jefes del Cuerpo de Minas en servicio activo, con arreglo a lo prescrito en la vigente ley de Presupuestos.

Los aspirantes a dicha vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 4 de Octubre de 1929. — El director general, Fuentes Pila. (*Gaceta* del 7 de Octubre.)

**Real orden aprobando los Reglamentos de los Laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.**

Ilmo. Sr.: S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien aprobar los adjuntos Reglamentos de los Laboratorios de la Es

(1) Falleció en 1904.

cuela Especial de Ingenieros de Minas que propone la misma con fecha 21 de Agosto de 1929.

Lo que de Real orden comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 6 de Septiembre de 1929.—Benjumea.—Señor director general de Minas y Combustibles.

REGLAMENTOS DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS  
A

REGLAMENTO DEL LABORATORIO DE METALOGRAFÍA  
Objeto del Laboratorio.

Artículo 1.º El Laboratorio de Metalografía de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas comprenderá las dependencias y servicios que integraban el Laboratorio de Investigaciones Metalográficas creado oficialmente por Real decreto de 9 de Noviembre de 1912.

Serán objeto del Laboratorio de Metalografía:

1.º Las investigaciones y estudios que el desarrollo de la técnica aconseje.

2.º Las prácticas y enseñanza experimental de los alumnos de las asignaturas de Metalurgia general, Metalurgia especial y Siderurgia, Electrosiderurgia y Metalografía.

3.º La ejecución de ensayos, investigaciones y comprobaciones, tanto de carácter oficial como particular, que le sean confiados y quepan dentro de sus posibilidades.

Organización y personal.

Art. 2.º En armonía con la diversidad de sus funciones, el Laboratorio se dividirá en dos Secciones. La primera dedicada exclusivamente a la enseñanza y la investigación de carácter científico o docente, y la segunda, que se denominará Sección Industrial, a la ejecución y despacho de los ensayos, tanto oficiales como particulares.

Art. 3.º Será director del Laboratorio el de la Escuela de Ingenieros de Minas, y secretario el de la misma.

Art. 4.º Estarán adscritos a la primera Sección los profesores numerarios de las asignaturas de Metalurgia general, Metalurgia especial y Siderurgia, Electrosiderurgia y Metalografía, de las cuales el de mayor categoría actuará como jefe del Laboratorio.

Estarán igualmente agregados a esta primera Sección los profesores auxiliares de las asignaturas enumeradas.

Art. 5.º El personal de la segunda Sección estará integrado por:

1.º Un jefe de la Sección Industrial, cargo que desempeñará el ingeniero actualmente encargado del Laboratorio de Investigaciones Metalográficas y profesor auxiliar de Siderurgia, Electrosiderurgia y Metalografía.

2.º Los ingenieros que en lo sucesivo entren a formar parte de la plantilla de este Laboratorio.

3.º El personal subalterno de mecánicos, preparadores y mozos que requieran las necesidades del servicio.

El nombramiento del personal técnico de la segunda Sección será objeto de propuesta de la Junta de Profesores de la Escuela, en la forma establecida para la designación de profesores numerarios o auxiliares.

El personal subalterno será nombrado, previa justificación de aptitud, con arreglo a las disposiciones que se hallen vigentes.

Deberes y atribuciones del personal.

Art. 6.º El jefe de la Sección Industrial tendrá a su cargo el personal de la segunda Sección y estará obligado a:

Cuidar de que por el personal a sus órdenes se ejecuten los ensayos y se cumpla el presente Reglamento y cuantas disposiciones dicten el director o el jefe del Laboratorio.

Poner a disposición de los profesores de la Sección primera el personal, material y local necesarios para la realización de las prácticas y trabajos de investigación científica o docentes, siguiendo las indicaciones del profesor.

Aceptar o rechazar, razonadamente, las muestras que se presenten a ensayo, y firmar o visar los informes que han de servir de base a las respectivas certificaciones.

Distribuir el trabajo entre el personal a sus órdenes.

Vigilar la conservación y entretenimiento de las máquinas y aparatos.

Inventariar estos últimos y catalogar las colecciones y Biblioteca del Laboratorio.

Elevar a sus jefes cuantas proposiciones tiendan a implantar mejoras en el buen servicio del Laboratorio.

Proponer al director la formación de expedientes de separación del personal subalterno en casos de negligencia o incapacidad.

Comunicarse con el director en cuanto concierne a los asuntos de la Sección segunda que no exijan la intervención del jefe del Laboratorio.

Administración.

Art. 7.º La distribución de los fondos para cada ejercicio económico será hecha por los profesores numerarios afectos al Laboratorio, de acuerdo con el jefe de la Sección Industrial, y presentada a la aprobación del director:

a) Gastos generales.

b) Adquisición de nuevos aparatos, obras y mejoras.

Los pedidos de material de uso corriente para el funcionamiento y conservación de los aparatos, así como para la realización de los trabajos del Laboratorio, se harán por el jefe de la Sección segunda, dentro de los límites que la distribución anterior le conceda y con el V.º B.º del director.

La adquisición de nuevas instalaciones o aparatos se hará por el jefe del Laboratorio, previo acuerdo de los profesores de la Sección primera y del jefe de la Sección Industrial, y con el V.º B.º del director.

La Secretaría realizará los cobros, pagos y formalizará las cuentas.

Ensayos.

Art. 8.º Se ejecutarán con carácter preferente los ensayos, exámenes de muestras o pruebas que sean necesarias para emitir los informes en cuantos asuntos oficiales requiera la Superioridad el dictamen o cooperación del Laboratorio.

Los particulares que deseen obtener certificaciones expresivas de los resultados de los análisis y ensayos encomendados a este Laboratorio, deberán solicitarlo mediante instancia elevada al director de la Escuela, a la que acompañarán muestras adecuadas a las operaciones que hayan de practicarse. Estas certificaciones se extenderán por la Secretaría, con el V.º B.º del director, y transcribirán el resultado suscrito por el ingeniero que realizó el ensayo, visado por el jefe de la Sección Industrial.

La Secretaría exigirá que a la presentación de cada solicitud de ensayo se acompañe el abono de su importe, según tarifa, expidiendo el correspondiente resguardo. Tomada la debida nota, la Secretaría remitirá al Laboratorio la instancia con las muestras recibidas.

Si por deficiencias de estas últimas o por cualquier otra causa no pudieran llevarse a cabo los ensayos, se pondrá a disposición del solicitante el importe que satisfizo.

Art. 9.º En el caso de presentarse algún trabajo cuyo despacho requiera medios de que no disponga este Laboratorio, se dará conocimiento al director de la Escuela, quien resolverá lo procedente.

Art. 10. El Laboratorio de Metalografía se relacionará, por medio del director de la Escuela, con los demás Laboratorios en todos aquellos casos en que se precise la colaboración de varios de ellos.

Art. 11. El personal subalterno adscrito a este Laboratorio, de capacidad comprobada con arreglo al art. 5.º, párrafo 3.º, estará formado por:

Un preparador, un preparador fotógrafo, un mecánico, un mozo y un ayudante.

Art. 12. Los ingenieros procedentes de esta Escuela, y los alumnos que cursen sus estudios en ella, podrán verificar, previa autorización del director, en el Laboratorio y bajo la autoridad del jefe o ingeniero del mismo, los ensayos, pruebas y experiencias que deseen. Les serán facilitados para ello los elementos de que se disponga y a su vez podrán aportar los que necesiten, haciéndose en tal caso inventario detallado de las aportaciones para su devolución.

Art. 13. El director de la Escuela, oído al jefe del Laboratorio, resolverá cualquier caso no previsto en este Reglamento.

TARIFAS DE LOS DERECHOS QUE HABRÁN DE SATISFACER LOS PARTICULARES QUE SOLICITEN ENSAYOS O ANÁLISIS EN EL LABORATORIO DE METALOGRAFÍA DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS

Pruebas mecánicas.

I.—Ensayo de dureza por el método de Brinello, cinco pesetas.

II.—Ensayos a la tracción sobre probetas cilíndricas o prismáticas:

a) Completo: carga de rotura, límite elástico, alargamiento relativo, estricción relativa (con preparación de cuatro probetas de 50 centímetros), 25 pesetas.

b) Idem corriente: carga de rotura y alargamiento relativo (con preparación de tres probetas de 50 centímetros), 20 pesetas.

c) Idem sobre probetas preparadas por el peticionario, 10 pesetas.

III.—Ensayo de tracción sobre cables planos (tres probetas de 80 centímetros), 30 pesetas.

IV.—Idem redondos (tres probetas de 90 centímetros), 30 pesetas.

V.—Idem sobre alambres y cables de conducción eléctricas:

a) De diámetro inferior a cinco milímetros, cinco pesetas.

b) Idem comprendido entre cinco y diez milímetros, 10 pesetas.

VI.—Ensayo a la tracción sobre cadenas, 10 pesetas.

VII.—Chapas (tres probetas de 50 centímetros), 20 pesetas.

VIII.—Ensayo a la compresión (iniciación de grietas o rotura), 15 pesetas.

IX.—Ensayo a la flexión: Flecha y carga de rotura (hasta un metro entre punto de apoyo), 20 pesetas.

X.—Ensayo al choque en péndulo de Charpy, 15 pesetas.

XI.—Ensayo a la torsión, 10 pesetas.

XII.—Ensayo de dobladura de alambres, una peseta.

XIII.—Ensayos a la fatiga: flexiones o choques repetidos, 10 pesetas.

XIV.—Ensayos de fricción (sin incluir la preparación de las probetas), 20 pesetas.

En caso de encargarse el Laboratorio de la preparación de probetas, se hará a cargo del solicitante, fijando previamente el costo para cada caso.

XV.—Estudios completos o parciales sobre puntos críticos, temple, recocidos, propiedades físicas y mecánicas de metales y aleaciones. Precios convencionales.

Ensayos metalográficos.

XVI.—Ensayo micrográfico, que comprende: pulimento de la muestra, ataque con reactivos y microfotografía de la misma. Por cada fotografía exigida, 10 pesetas.

XVII.—Estudios e investigaciones metalográficas sobre series de aleaciones, construcción de diagramas fásicos, etc. Precios convencionales.

Advertencias.—Las muestras han de entregarse en el Laboratorio de la Escuela enteramente libres de gastos. El Laboratorio de la Escuela no garantiza ni la legitimidad ni la procedencia de las muestras examinadas y no devolverá las muestras o probetas ensayadas, que se reservan durante un año, plazo máximo en el cual se admitirán reclamaciones.

La solicitud de examen o de ensayos habrá de presentarse en papel sellado, con el timbre correspondiente, y para pedir la certificación del mismo es indispensable entregar la póliza necesaria. El abono de derechos precederá siempre a la ejecución de los ensayos.

(Continuará.)

## Variedades.

Los problemas eléctricos nacionales y su estadística.—Coincidiendo con la celebración de la Conferencia Mundial de Energía que recientemente se ha celebrado en Barcelona, se han publicado una serie de trabajos estadísticos relativos al desarrollo de la industria eléctrica en España.

De estos trabajos extractamos el cuadro siguiente, que da un índice exacto del crecimiento de la industria eléctrica nacional y que resume con la sobria elocuencia de las cifras el progreso industrial español:

	Capitales invertidos		Pot.ª instalada		Producción	
	Pesetas.	Número índice.	Kilovattios.	Número índice.	Kilovatio-hora.	Número índice.
1918. ....	833.968.944	100	389.552	100	839.904.312	100
1919. ....	929.209.946	111	412.867	105	846.042.998	100
1920. ....	1.054.285.710	126	454.443	116	943.568.407	112
1921. ....	1.095.676.629	131	505.993	129	973.496.464	115
1922. ....	1.275.299.467	152	575.576	147	1.161.888.422	138
1923. ....	1.397.834.857	167	667.436	171	1.281.273.626	152
1924. ....	1.464.339.450	175	719.337	184	1.453.260.792	173
1925. ....	1.687.181.689	202	780.947	200	1.610.928.947	191
1926. ....	1.761.706.996	211	832.860	213	1.707.730.614	203
1927. ....	1.856.603.753	222	905.741	232	1.848.831.673	220

El «cartel» del mercurio.—Según la Prensa alemana, que sigue con interés el desarrollo de esta organización hispanoitaliana, se nota una más rígida organización de venta de mercurio, el cual escasea en los stocks alemanes, ya que, según esa parte de la Prensa alemana a que nos referimos, los contratos se hacen sobre la base de venta de los frascos sobre vagón Italia, frontera a bordo en España.

En Alemania las importaciones en lo que llevamos de 1929 han decrecido. Ello es lógico, ya que en 1928 se hicieron grandes provisiones para evitar los efectos de la cartelización que se esperaba. Como saben nuestros lectores, el precio sigue firme y aun con ligera tendencia al alza, cotizándose a £ 22.10 el frasco.

Para-hidrógeno y orto-hidrógeno.—La Prensa diaria

se ha ocupado de esta novedad. Se ha conseguido desdoblarse el hidrógeno en dos componentes, *orto-H* y *para H*. Parecía hasta hoy este gas como el prototipo de la sencillez de constitución emparejando mentalmente su arquitectura molecular con su ligereza. Es el más tenue de los gases, luego es el más simple de los cuerpos simples. Se le tomó, si no como patrón unitario de masa atómica, como el de cifra más baja (1.008) y ahora resulta que es una mezcla.

Ya hace años, como una deducción de la nueva mecánica ondulatoria, pensaron Heisenberg y Denninson que, análogamente al *orto Helio* y *para Helio*, podría ser el hidrógeno a la temperatura ordinaria o a cualquiera más elevada, un estado de equilibrio de dos modalidades en proporción de tres partes de *orto-H* y una de *para H*. El *orto-H* posee energía rotatoria solamente en *Quantas* no rectilíneas, mientras que el *para-H*, en los rectilíneos.

A temperaturas bajas se desvía el equilibrio en el sentido del *para-H*; por bajo del punto de ebullición del hidrógeno líquido prácticamente no queda más que *para-H*.

Esto ha sido comprobado experimentalmente en Breslau, por A. Eucken hace medio año. Simultáneamente consignó K. F. Bonhoefer, de Berlín, y su colaborador, P. Harteck, por absorción del hidrógeno en carbón, a la temperatura del hidrógeno líquido, aislar el *para-H*, que se puede conservar a la temperatura y presión ambiente, en vasos de vidrio, durante varias semanas. En vasos de metal, sometido a presión de unas cien atmósferas y por medio de un catalizador o por descargas eléctricas, se transforma repentinamente en hidrógeno ordinario.

Sobre estos experimentos se dió ya un informe en la sesión Bunsen de la Sociedad Química de Berlín y en otra de

la Asociación de Químicos alemanes, en Breslau. La diferencia entre el *para H* y el *orto H*, estriba en la estructura molecular. Sus moléculas constan de dos átomos, y cada átomo de un electrón y de un núcleo. Ambos núcleos pueden ocupar lugar distinto dentro de la molécula de hidrógeno, con lo cual ambas especies se distinguen por sus distintos puntos de fusión y de ebullición, por sus calores específicos y por los rayos en el espectro. En la práctica, la preparación ya conseguida del *para H*, no parece que tenga alcance notorio puesto que la actividad química de ambas modalidades, que depende de sus propiedades energéticas, es igual para una que para otra. Pero en el orden científico tienen estas consecuencias una gran significación por la importancia que toman las consideraciones de la mecánica ondulatoria, que hacen prever futuros desdoblamientos de cuerpos que se tenían por simples.

**Importación de azufre y piritas en Alemania.** — Según el *American Fertilizer*, las importaciones de piritas en Alemania en 1928 han sido de 1.084.338 toneladas, contra 951.745 en 1927, es decir, un aumento del 14 por 100.

Por otra parte, las importaciones han aumentado en el 12 por 100 en el mismo período.

Las importaciones de piritas provienen en un 86 por 100 de Noruega y España. La producción de piritas en Alemania es de 350.000 toneladas y el consumo en 1928 ha sido de 1.400.000 toneladas. Sobre la base de una ley del 40 por 100 representa un consumo de 560.000 toneladas que provienen de las piritas, que con las 40.000 toneladas de azufre importadas representan un consumo total de 600.000 toneladas, es decir, el 43 por 100 del consumo de los Estados Unidos.

Alemania exporta anualmente de 35.000 a 37.000 toneladas de piritas.

**Personal.** — Se destina al Distrito Minero de Granada al ingeniero 1.º D. Darío de Arana.

### CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

#### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Octubre, conforme se expresa a continuación:

1.º *Cotizaciones medias del mes de Septiembre de 1929.*

Plomo:

Al contado, £ 23.11.1 4/7; a plazos, £ 23.11.9 3/7; promedio, £ 23.11.5 1/2, ó sea en decimales £ 23,57.

Plata:

Al contado, peniques 25,578; a plazos, 25,684; promedio, 25,613.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 32,857.

2.º *Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.*

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

3.º *Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro.* 2 por 100 de la cotización media.

4.º *Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra, sobre muelle puerto.*

$$Pm = \frac{(23,57 \times 0,985 - 0,50) \times 32,857 \times 1.000}{1.016} - E =$$

734,64 pesetas — E

o sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería,  $Pm = 734,64 - 13,50 = 721,14$  pesetas.

Málaga o Sevilla,  $Pm = 734,64 - 15,00 = 719,64$  pesetas.

5.º *Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm - T).*

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería,  $721,14 - 0,00 = 721,14$  pesetas.

Málaga,  $719,64 - 0,00 = 719,64$  pesetas.

Bellmunt,  $721,14 - 9,75 = 711,39$  pesetas.

Peñarroya,  $719,64 - 15,15 = 704,49$  pesetas.

Linares,  $719,64 - 31,35 = 688,29$  pesetas.

6.º *Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. (P = Pf. × 0,955).*

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería,  $721,14 \times 0,955 = 688,69$  pesetas.

Málaga,  $719,64 \times 0,955 = 687,26$  pesetas.

Bellmunt,  $711,39 \times 0,955 = 679,38$  pesetas.

Peñarroya,  $704,49 \times 0,955 = 672,79$  pesetas.

Linares,  $688,29 \times 0,955 = 657,32$  pesetas.

7.º *Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.*

$$P = \frac{25,613 \times 32,857 \times 1.000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 110,50$$
 pesetas.

8.º *Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral con ley básica del 65 por 100 de plomo.*

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por bajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º *Acarreos y transportes de los minerales.*

Los gastos por estos conceptos, desde las minas a las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Octubre de 1929.—Consorcio del Plomo en España.—El secretario, Enrique Lacasa.

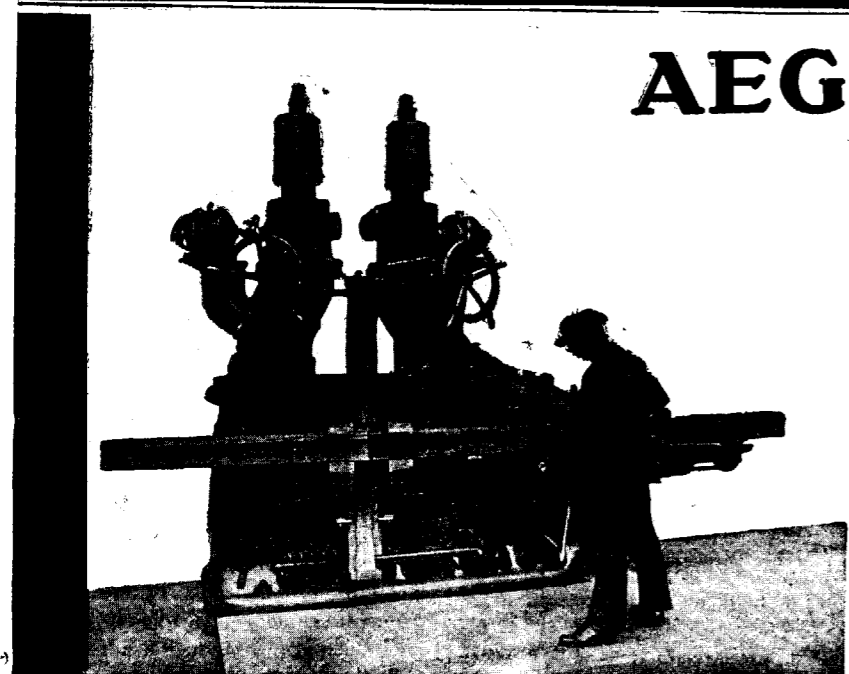
**Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.**

Por Real orden se dispone que rijan este mes los mismos precios que el pasado para la venta del plomo en barras y elaborado y para la compra del plomo viejo.

## SOLDADURA ELÉCTRICA

# AEG

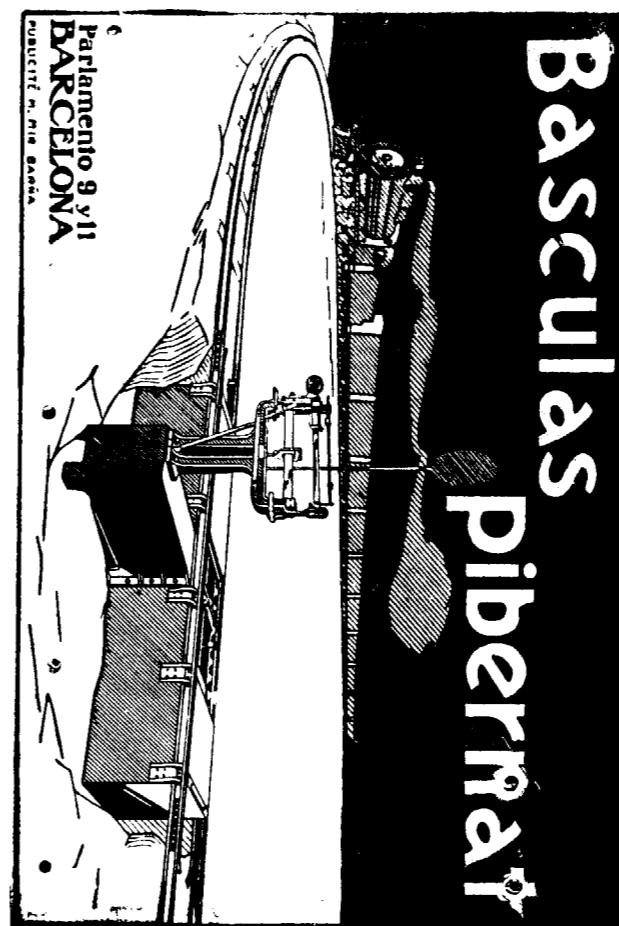
**A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO**



**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

**Suministrada**

a la **COMPañIA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**—Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>



# Basculas Pibernar

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA  
FABRICA M. NIE GARCIA

## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

**TOMO XXIX. — 1929.**

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. - MADRID. - Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. - MADRID

**MINAS Y MINERALES.** Procuero compradores inmediatos. Sr. Pozo. Alvarez de Castro, 13, Madrid.

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tandem, de 440 a 600 caballos efectivos, y dinamo Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones.  
Dirigirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda Madrid.

La razón social **Deutsche Gold und Silber Scheideanstalt vormals Roessler de Frankfurt**, propietaria de la patente de invención española número 98.780 por «Procedimiento para preparar combinaciones orgánicas de arsénico», cedería licencia de explotación de dicha patente.—Dirigirse a Roeb y Compañía, Sociedad gestora de Registros de Propiedad Industrial, Moreto, 8, Apartado 365, Madrid.

**Don Heinrich Blumer de Zurich**, propietario de la patente española núm. 98.595 por «Turbina de rueda de disco o platillo con gradación múltiple de presión», cedería licencia de explotación de dicha patente. Dirigirse a Roeb y Compañía. Gestión de Patentes y Marcas. Moreto, 8, Apartado 365. -Madrid.

**LICENCIA DE EXPLOTACION**

Se ofrece para tubo torpedero submarino según el certificado de adición expedido a favor de Fried. Krupp Germaniaawerft A. G. por mejoras en el objeto de la patente principal núm. 98.929.  
Para informes: Piamonte, 10, Madrid.

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.** —En América las compras han sido muy limitadas e igualmente en Europa, donde los consumidores tienen cubiertas sus necesidades al haber hecho grandes acopios ante el temor de elevaciones probables en los precios. Estos están más flojos.

En Londres se cotiza el *standard* a £ 73.17.6 al contado y a £ 74.5.1 a tres meses. Las clases refinadas varían poco sus precios haciéndose el electrolítico a £ 84.5.0; el *best selected*, a £ 78; barras para alambre, a £ 84.4, y chapas, a £ 110.

**Estaño.** —Este mercado ha estado encalmado aunque el precio está bastante sostenido, esperándose que los precios se mantengan en el nivel actual.

En Londres se cotiza a £ 201.7.6 al contado y a £ 205.17.8 a tres meses.

**Plomo.** —El plomo ha estado bastante pedido en el mercado británico; en cambio, en el Continente las compras han sido muy escasas.

En Londres cierra a £ 23.10.7 al contado y a £ 23.9.15 a tres meses.

**Zinc.** —Este mercado ha estado muy encalmado. Los galvanizadores apenas hacen pedidos.

En Londres se cotiza a £ 23.14.8 al contado y a £ 24.1.10 a tres meses.

**Plata.** —La plata ha mejorado algo de precio, cotizándose a 23 1/8 al contado y a 23 1/4 a dos meses.

**Oro.** —Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.** —20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.** —£ 45 por onza, nominal.

**Osmio.** —£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.** —De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.** —De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.** —Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.** —7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.** —4 chelines por libra.

**Cromo.** —De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.** —De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.** —£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.** —12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.** —4 chelines por libra.

**Selenio.** —7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.** —£ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.** —Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.** —Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido

**Mineral de manganeso.** —De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14.

**Molibdenita.** —De 37. s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.** —De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.** —De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.** —De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.** —£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.** —Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.** —De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.** —De 65 por 100, de 35 s. a 36 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.** —35 s. a 36 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.** —3 s. 6 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.** —De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.** —De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.** —£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.** —Nominal.

**Ferro-molibdeno.** —De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.** —70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1 1/2 a 1.1 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (4 de Octubre), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 73.17.6
— Electrolítico.....	84. 5.0
— Best selected.....	77.10.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado....	200.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	198.10.0
— — — barritas..	200.10.0
Plomo español.....	23. 5.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 24 11/16
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22.10.0

**Mercado de Minerales.**

La situación de la industria siderúrgica en Europa ha mejorado considerablemente durante los últimos meses. En

Alemania e Inglaterra, centros productores donde se consumen nuestros minerales de hierro, se trabaja con gran actividad, habiendo declinado en ambas naciones el número de obreros sin trabajo.

En el puerto de Middlesbrough se nota gran animación en la importación de minerales, sobre todo en Suecia, donde en mes y medio se cerrará la exportación por los hielos. En Inglaterra continúa el pedido de lingote de todas clases; habiendo aumentado el número de hornos altos encendidos a 167, y aún se confía en que este número se elevará en breve. Durante los últimos meses se han efectuado importantes fusiones entre las principales Compañías siderúrgicas inglesas. La última efectuada fué la de la casa Vickers con Armstrong, Cammell Laird y otras. Ahora se está negociando la fusión de la más importante entidad siderúrgica inglesa, Dorman Long con Bolckow Vaughan (antigua propietaria de la Luchana Mining).

El mineral best rubio se cotiza en Middlesbrough a 24/6 en las condiciones usuales.

Las fábricas siderúrgicas nacionales también están trabajando con gran actividad, habiendo aumentado considerablemente el consumo de mineral en nuestras factorías locales. En general, en las minas de Vizcaya se ha aumentado la producción, habiéndose reanudado el trabajo en algunas minas que se hallaban abandonadas desde hace años. La exportación de mineral por el puerto de Bilbao durante el mes de Agosto alcanzó la cifra de 199,326 toneladas con relación a 109,615 en Enero último. Por el puerto de Melilla la Sociedad Minas del Rif exportó durante el mes de Agosto 70,315 toneladas y la Sociedad Setolazar, 10,475.

B. Z.

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, íd., íd.....	De 41 a 43
Flejes, íd., íd.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 íd.....	41
Idem de 250 a 320 íd.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem íd., de 160 a 240 íd.....	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, íd.....	16
Idem otras, íd.....	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. íd. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. íd. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

Durante la primera quincena de Septiembre último parecía haber mejorado algo la exportación de carbones, en vista de notarse un aumento de embarques, pero la cifra total del mes resultó casi exactamente como la de Agosto, con una ligera baja. Sigue el mercado encalmado.

Los embarques por meses en los nueve primeros del año son los que siguen en toneladas:

MESES	Toneladas.
Enero.....	161.537
Febrero.....	144.617
Marzo.....	164.287
Abril.....	161.908
Mayo.....	159.575
Junio.....	152.409
Julio.....	142.050
Agosto.....	148.577
Septiembre.....	147.111

La comparación del carbón exportado por Gijón, en los tres trimestres de los años de 1924 a 29 es el del cuadro que va a continuación.

AÑOS	Toneladas.
1924.....	993.729
1925.....	938.176
1926.....	1.051.460
1927.....	960.375
1928.....	1.118.458
1929.....	1.382.069

Disminuyeron ligeramente los buques al turno. La relación de hoy es la siguiente:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	9	38.720
Menores de 1.000 toneladas....	8	2.860
Veleros.....	19	2.820
<b>Sumas.....</b>	<b>36</b>	<b>44.400</b>

Por el puerto de San Juan de Nieva están esperando cargar los buques siguientes:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	5	14.500
Menores de 1.000 toneladas....	6	1.110
<b>TOTAL.....</b>	<b>11</b>	<b>15.610</b>

No se registra variación apreciable en el mercado de fletes. Con las variaciones que impone el tonelaje del buque o los días de demora, la cotización general es la siguiente:

Gijón-Santander.....	9	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	9	a 10
Gijón-San Sebastián.....	11	—
Gijón-Pasajes.....	12/13	—
Gijón-Ferrol.....	9	—
Gijón-Coruña.....	9,50 a 10	—
Gijón-Vigo.....	12	a 12,50
Gijón-Huelva Cádiz.....	14	—
Gijón-Sevilla.....	15	a 16
Gijón-Valencia.....	16,25	—
Gijón-Barcelona.....	16	a 16,50

Tampoco hay alteración en los precios. Siguen bastante solicitados los cribados; algo menos las galletas. De las demás clases hay poca demanda y muchas existencias. La cotización es la de los cuadros que siguen:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
<b>PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)</b>		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
<b>PARA INDUSTRIAS LIBRES:</b>		
Cribados.....	50 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	44,00 60,00

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57
Menudo.....	48
Menudillo.....	40

**Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheines toneladas, f. a. b.****Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00
Noviembre.—Diciembre.....	265,00
Escorias Thomas 18/20.....	130,00
Idem 14/16.....	100,00
Idem 10/12.....	80,00
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... 750,00	—
Idem de sosa, 15/16.....	340,00
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes... 1.100,00	—
Idem id. id. menudos.....	1.080,00
Idem de hierro, id.....	120,00
Superfosfatos 18/20.....	115,00
Idem 13/15.....	95,00

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70488.

**REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA****SUMARIO**

**Sección científico-industrial:** Visita de S. M. a las minas de potasa de Suria. Estudio químico de las rocas eruptivas.—**Sociedades.** Sección oficial.—**Variadas:** Resultados obtenidos en la acería de Wisnaw (Escocia), por el empleo del gel de sílica.—Nuevos yacimientos de minerales de hierro en Alemania.—Traslado de domicilio.—Producción de azufre y piritas en Italia durante el año 1928.—La producción inglesa de hierro y acero.—Algunas cuestiones relativas a la metalurgia del hierro.—Progresos recientes en la explotación de los hornos electrometalúrgicos de alta frecuencia.—Obtención de hidrocarburos líquidos por cracking e hidrogenación simultáneas.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.****VISITA DE S. M. A LAS MINAS DE POTASA DE SURIA**

AYER.—Corrían los últimos meses del año 1912 y primeros del 1913 y se veían llegar a Suria por una carretera que era un martirio, a una posada, en donde toda molestia tenía su asiento y toda incomodidad hacía su habitación, ingenieros españoles y extranjeros. De allí salían e iban anhelosos a la boca de un pequeño pozo de 60 metros de profundidad, por donde descendían metidos en un cajón pendiente de un cable todo roto y deshecho, con más exposición que en los campos de batalla de la Gran Guerra, para ver un criadero recién descubierto en donde muchos de ellos creían ver una gran riqueza. La curiosidad de las gentes seguían los estudios de los ingenieros por ser objeto de la atención de éstos unas sales parecidas a la común y en las que no veían otra diferencia sino que las nuevas eran repudiadas por las bestias.

Esos ingenieros trajeron en 1914 unos aparatos que taladraron el suelo hasta muy hondo, y más tarde, en 1918, empezaron un pozo de una anchura muy grande y comenzaron a levantarse construcciones y a llegar máquinas, máquinas...

Hoy.—El día 2 de Octubre pasado llegó a Suria S. M. el Rey, siendo recibido al pie de una escalera que conduce al gran edificio de las oficinas de la Sociedad Minas de Potasa de Suria, por el Excmo. Sr. Ministro de la Gobernación, por las autoridades de Barcelona, por las autoridades locales, por el Ilmo. Sr. Director general de Minas y Combustibles, por ingenieros del Instituto Geológico y Jefatura de Minas, por el Consejo de Administración de la Sociedad, constituido por el marqués de Hoyos, presidente; barón Janssen, consejero delegado, y vocales Sres. Solvay, Ponsá, Riera y Gálvez Cañero; director, Sr. Fonthier, y alto personal de la Sociedad.

Vestido S. M. y acompañamiento con los trajes de minero, descendieron por el amplísimo pozo en una jaula con dos departamentos para personal y uno skip para mineral; única instalación española. Descendieron al interior de la mina—nivel 327—guiados por el director de la Sociedad, ingenieros del Instituto Geoló-

gico y Jefatura de Minas y por los ingenieros del interior Sres. Bord y Sánchez Cano. Pudieron apreciar las amplísimas galerías ejecutadas; la buena ventilación existente; el sistema de transporte interior por cinta; las sacudidoras automáticas; el sistema de relleno hidráulico, según procedimiento propio y consistente en introducir los materiales de fabricación con agua dentro de la mina y extraer ésta por bomba; el cerramiento metálico situado por bajo del Cardoner, y que tiene por objeto aislar las paries diferentes de la mina en caso de irrupción de las aguas de dicho río; la gran tolva situada dentro y alrededor del pozo maestro para la carga automática en los skips; el taller interior de quebrantamiento y cuantas novedades prácticas ofrece la industria minera para unos criaderos tan importantes como los de carnalita y silvinita de Suria.

Reintegrados a la superficie, el Consejo de Administración de la Sociedad ofreció un suculento banquete a S. M. y acompañantes, y a algunos de los presentes les parecía imposible comer en Suria caviar, foie gras, faisán, allí mismo, donde años antes tenían que ingerir alimentos tenaces enemigos del paladar y del estómago.

En la hora del champagne, el marqués de Hoyos ofreció con frases muy elocuentes el banquete a S. M., y todos sentimos gran emoción cuando se levantó S. M. y en tono familiar vertió sobre nosotros palabras que nos llenaban de sentimiento el corazón, de pensamientos nuestra inteligencia y de energía y patriotismo nuestra voluntad.

Las frases sobre la industria potásica y sobre la necesidad de abonos en nuestras tierras, deberían propagarse por las aldeas españolas, y es lástima que en este siglo de la velocidad tarde aún tanto tiempo en germinar y desarrollarse las ideas buenas, sanas, patrióticas, como las vertidas por S. M. en el banquete de Suria.

Después de almorzar, S. M. el Rey recorrió todas las dependencias de la fábrica, oyendo las explicaciones de los técnicos y del ingeniero de Fabricación señor Fourmanoit. Visitó el local del Servicio sanitario, cuyo jefe es el médico Sr. Corretjer, el Laboratorio de Química, dirigido por el ingeniero Sr. Massana, y las oficinas y dependencias, guiado por el jefe de Contabilidad Sr. Grenier y secretario Sr. Aysa.

Después, entre la admiración y simpatía de los acompañantes, y entre las aclamaciones del pueblo, abandonó las minas S. M., llevando el convencimiento de haber visto ya en plena explotación una mina en la cuenca potásica de Cataluña. Una mina con más de 1.000 obreros en donde se extraen 800 toneladas diarias de sales brutas y en donde se fabrican 150 toneladas diarias de sal potásica con el 80-84 por 100 de cloruro potásico, que se reparten en gran parte por los campos españoles, creando riqueza y bienestar.

MAÑANA.—Pronto la Sociedad Unión General de Explosivos tendrá en plena explotación los criaderos de Cardona. Las minas salinas Victoria han terminado un sondeo de investigación y emprenden otros. El Estado continúa sus exploraciones. La Sociedad Anó-

nima Potásas Ibéricas va a comenzar unos sondeos en Sallent y Balsareny. La Sociedad La Minera anuncia trabajos. Y no pasará mucho tiempo en que los valles y montañas de aquella región estén llenos de construcciones e instalaciones de fábricas y minas; en que entre España en primera línea, en la producción de sales potásicas y los abonos se repartirán por todas partes y llegarán lo mismo a las vírgenes tierras de regadío que a los yermos castellanos. Y en la España grande de mañana tendrán tan gran participación las potásas como la tuvieron en el florecimiento de la agricultura alemana y holandesa. Según lo que con tanta oportunidad expresó S. M., en Holanda se consumen, por hectárea cultivada, 48 kilogramos de óxido potásico anhidro; en Alemania, 21, y en España tan sólo 0,4. Si aquí se llegara a las citadas cifras extranjeras, ¿no vislumbraís lo que serían los campos de nuestra Patria?

AGUSTÍN MARÍN  
Ingeniero de Minas.

## ESTUDIO QUÍMICO DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

(Continuación.)

### CAPÍTULO VIII

#### MANGANESO

Ya dijimos que este constituyente menor, que casi nunca falta en las rocas, generalmente no entra en ellas en proporciones mayores que el 0,5 por 100. En casos de rocas oscuras, la cantidad de manganeso puede llegar, en ocasiones excepcionales, hasta el 2 por 100, y no estando en mayores proporciones, el método más breve y exacto para su determinación es el colorimétrico, que, ideado por Walters, está basado en la oxidación de las sales de manganeso por el persulfato amónico en presencia del nitrato de plata, que actúa de catalizador, y su comparación colorimétrica con una disolución tipo de sulfato de manganeso oxidada en las mismas condiciones.

También se puede usar como oxidante, y en muchas ocasiones nosotros lo hemos empleado, el peróxido de plomo, que no necesita la presencia del nitrato de plata, pero en cambio tiene el inconveniente de precisar una filtración a través de una substancia inorgánica, tal como el amianto o la lana de vidrio.

La disolución tipo de sulfato de manganeso, que contendrá 0,0002 gramos de  $MnO$  en 1 c. c., se prepara disolviendo 0,2228 gramos de permanganato potásico seco y químicamente puro en 300 c. c. de agua. Esta disolución se deja en reposo por espacio de cuarenta y ocho horas, y transcurridas éstas se añaden 10 c. c. de ácido sulfúrico; el permanganato potásico se reduce por la adición de una disolución de anhídrido sulfuroso en agua hasta la decoloración del líquido. Una vez fría la disolución, se completa a 500 c. c.

La disolución de nitrato de plata empleada como catalizador debe contener 3 gramos de dicha sal en un litro de agua.

Del líquido restante de los 1.000 c. c. procedentes del tratamiento con fluorhídrico, y del cual hemos retirado 500 c. c. para la investigación del fósforo y níquel y 25 c. c. para la determinación del titanio, tomamos 250 c. c. (0,500 gramos de la roca) que concentramos hasta 50, añadiendo 10 c. c. de nitrato de plata por cada miligramo de manganeso presente en la disolución (0,20 por 100 de manganeso en la roca). Es conveniente para que la reacción oxidante sea completa que el nitrato de plata esté en exceso.

Puede ocurrir que la adición de la sal de plata dé lugar a la formación de un precipitado de cloruro de plata si la roca contiene sodalita o escapolita y en ese caso después de hervir la disolución se filtra el líquido para separar el precipitado lavando éste con poca agua.

Se añaden 10 c. c. de ácido sulfúrico diluido (1:1) y 2 gramos de persulfato amónico, calentando con poca llama. Disuelto el persulfato, el líquido empieza a colorearse hasta que toma la máxima coloración, en cuyo momento se retira del mechero y se introduce el vaso en una cápsula con agua fría.

En algunas ocasiones, cuando no se ha añadido cantidad suficiente de nitrato de plata o de ácido sulfúrico, el líquido toma una coloración parda debida a la precipitación del hidróxido de manganeso. Puede corregirse añadiendo anhídrido sulfuroso y 10 c. c. de ácido sulfúrico diluido (1:1) y agregando otros 5 c. c. más de nitrato de plata y un gramo de persulfato y calentando a ebullición, pero como se aumentará considerablemente el volumen, es preferible repetir la operación sobre una cantidad menor de disolución, teniendo en cuenta la conveniencia de añadir una cantidad mayor de nitrato de plata y ácido sulfúrico.

Cuando el líquido está frío se hace con él un volumen de 100 c. c.; si la roca es rica en manganeso, de 200 c. c. Si se llevan varios análisis de rocas al mismo tiempo, puede guardarse este líquido, que conserva el color por varios días, para hacer la comparación colorimétrica simultáneamente en los distintos análisis.

Se toman 10 c. c. de la disolución de sulfato de manganeso, o la cantidad conveniente para que las concentraciones de las dos disoluciones estén en la relación de 1 a 2, como dijimos al tratar del colorímetro, y se añaden 20 c. c. de la de nitrato de plata, por cada 10 c. c. de la disolución tipo, 10 c. c. de ácido sulfúrico diluido y 2 gramos de persulfato amónico, hirviendo y observando las mismas precauciones que hemos expuesto anteriormente. Cuando el líquido esté frío se hace un volumen de 100 c. c. y se toman 50 c. c. de cada una de las disoluciones para compararlas en el colorímetro, calculando la cantidad de  $MnO$ , de manera análoga a como lo hicimos cuando tratamos del titanio.

Si para la separación del hierro, alúmina y titanio hubiésemos empleado el procedimiento del persulfato amónico, la cantidad de  $MnO$  por ciento obtenida, transformada en  $Mn_2O_3$ , tendríamos que restarla del número representativo de la alúmina. Si el procedimiento seguido para esta separación es el del amoníaco,

en el capítulo V (1), y al tratar del magnesio ya hemos aludido a las correcciones que es conveniente efectuar.

### CAPÍTULO IX

#### AZUFRE TOTAL, ZIRCONIO Y TIERRAS RARAS

El azufre total, zirconio y tierras raras, pueden ser investigados en tomas aparte, pero es muy exacto y rápido el procedimiento seguido por primera vez por Hillebrand, y también recomendado por Washington, según el cual se pueden determinar los cuerpos citados en una sola toma de muestra.

Dos gramos de ella son fundidos en un crisol de platino de bastante capacidad con 10 gramos de carbonato sódico (2), íntimamente mezclados con 0,250 gramos de nitrato potásico. Esta fusión se lleva con precaución, pues al principio se produce bastante efervescencia, por lo que hay que empezarla con baja temperatura aumentándola cuando aquélla ha cesado.

Cuando el contenido del crisol ha estado durante un rato en fusión tranquila se deja enfriar, tratando con agua suficiente para poner en disolución las substancias solubles, añadiendo unas gotas de alcohol para reducir el manganato de sodio que se puede haber formado.

Los sulfuros y sulfatos se habrán transformado en sulfatos alcalinos; igualmente el cromo habrá pasado en disolución en forma de cromato alcalino de color amarillo. Las tierras raras y el zirconato de sodio quedarán insolubles en unión de los carbonatos de hierro, cal, etc. Se filtra el líquido por decantación a través de un filtro pequeño, procurando que pase a él la menor cantidad posible de precipitado, y se lava éste y el filtro con una disolución diluida de carbonato sódico.

El líquido filtrado con un volumen de 250 c. c. es acidificado con clorhídrico y a la disolución hirviente se le añaden 10 c. c. de una disolución de cloruro bórico al 10 por 100 también caliente. Si contuviera cromo, lo cual se notaría por el color amarillo, no precipitará el cromato bórico por la presencia del ácido clorhídrico libre. Al cabo de doce horas se filtra el líquido a través de un filtro pequeño, calcinando el precipitado y tratando el producto de la incineración por unas gotas de ácidos fluorhídrico y sulfúrico, llevando a sequedad y calcinando para eliminar la sílice que podía impurificar el sulfato de barita. El peso de éste multiplicado por 0,1374 nos permite deducir el tanto por ciento del azufre total. Si hubiera anhídrido sulfúrico se multiplica el peso obtenido por 0,343 y del  $SO_2$  por 100, considerando todo el S en estado de  $SO_2$ , restaremos el anhídrido sulfúrico obtenido en otra toma de muestra, como más adelante indicaremos, y el sobrante multiplicado por 0,401 nos da el S por ciento.

#### ZIRCONIO

Al residuo insoluble, obtenido al filtrar el producto de la fusión que, como indicamos, contendrá todo el zirconio en estado de zirconato de sodio, y cuya mayor

(1) Número 3.170 de esta Revista.

(2) En este reactivo se habrá previamente investigado el azufre para si lo contuviera descontarlo del obtenido.

parte procuramos que quedara en la cápsula, se añade el que pasó al filtro lavando éste, sin desprenderle del embudo sobre la cápsula; esta operación puede hacerse con facilidad cuando el filtro está todavía húmedo. El contenido de la cápsula, cuyo volumen no debe exceder de 50 c. c., se trata por 5 c. c. de ácido sulfúrico, pues, como posteriormente indicaremos, la presencia del sulfúrico en un ligero exceso no tiene el inconveniente que le atribuía Washington. Conviene añadir unas gotas de ácido sulfuroso para disolver el hidróxido de manganeso, facilitando la disolución de los carbonatos y zirconatos el calentar el contenido de la cápsula, sin prolongar la digestión para evitar la gelatinización de la sílice disuelta. Se filtra a través del mismo filtro primitivo lavando varias veces con agua caliente. En él quedará insoluble el sulfato de barita, impurificado por el de estroncio, cal y sílice, que, después de eliminada con fluorhídrico y sulfúrico, permitirá, siguiendo un procedimiento análogo al indicado al tratar del bario, rectificar la cifra de este cuerpo.

El líquido procedente de la filtración contendrá todo el zirconio en estado de sulfato. El zirconio se precipita en forma de fosfato en la disolución sulfúrica. Primeramente se recomendaba que la precipitación se verificara en presencia de pequeñas cantidades de ácido (1 por 100 del volumen del líquido a tratar); pero posteriormente las investigaciones de Nicolardot y R-glade (1) han demostrado que la precipitación es completa cuando la disolución contiene el 20 por 100 en peso de ácido sulfúrico; esta acidez tiene la ventaja de evitar la impurificación del precipitado del zirconio por el titanio y hierro.

El líquido en cantidad de unos 50 c. c. y conteniendo el 20 por 100 (en peso) de ácido sulfúrico, se trata con 5 c. c. de agua oxigenada, para oxidar el titanio, y por una disolución de fosfato amónico en cantidad diez veces superior a la teóricamente necesaria; ordinariamente un gramo disuelto en agua es suficiente. La disolución tomará por la adición del agua oxigenada un color amarillo que al palidecer exigirá una nueva cantidad de agua oxigenada. El zirconio precipita en forma de copos de fosfato de zirconio, precipitado que se deja posar en un lugar fresco por espacio de veinte horas. Pasado este tiempo, se filtra a través de un filtro pequeño y se lava con una disolución de nitrato amónico al 5 por 100. El líquido filtrado lo guardaremos para la investigación de las tierras raras.

El precipitado lo calcinamos en un crisol de platino tarado, y el peso de  $Zr_2P_2O_7$ , obtenido se multiplica por 0,463 para obtener el  $ZrO_2$  contenido en los dos gramos de la roca.

Generalmente éstas contienen menos de 0,10 por 100, y su presencia en ellas es en forma de zirconio, revelado perfectamente por el examen al microscopio, que puede dar una idea de su proporción en la composición del magma; pero en otras ocasiones forma

(1) Compt-Rend., vol. 168, 1919, pág. 384.

parte de otros minerales, y en este caso es preciso acudir al análisis químico.

Siempre que entre en las proporciones normales indicadas, no es preciso una purificación del precipitado; pero si la roca es rica en este elemento, Hillebrand recomienda la fusión del producto de la calcinación con una pequeña cantidad de carbonato sódico. El producto de la fusión se trata con agua y filtra sobre un filtro pequeño; filtro y precipitado se calcinan en un crisol de platino y se funden con una pequeña cantidad de piro-sulfato potásico, disolviendo el producto de la fusión en ácido sulfúrico diluido (20 por 100 en peso), no haciendo un volumen superior a 25 c. c.; se añaden unas gotas de agua oxigenada y se vuelve a precipitar el zirconio con el fosfato amónico. El precipitado libre de titanio se calcina y pesa.

El peso del  $ZrO_2$  hay que deducirlo del de la alúmina.

L. MENÉNDEZ Y PUGET  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

## Sociedades.

### COMPANÍA DEL FERROCARRIL CANTÁBRICO

En la Junta general celebrada por esta Sociedad el 30 de Abril, se aprobó la siguiente memoria:

#### GASTOS DE ESTABLECIMIENTO

La cuenta de gastos de establecimiento ha aumentado en 356 565,59 pesetas con relación al año 1927, correspondiendo en este aumento al Estado 341.590,47 pesetas aportadas por la Caja Ferroviaria en la ejecución de algunas obras, como son el relleno de una marisma en la proximidad de Santander; la ampliación de la estación de Puente San Miguel; edificio dormitorio en Cabezón de la Sal, y otras de menor importancia, y además los pagos de los últimos plazos de los vagones abiertos que nos suministraron el pasado año, y los primeros plazos de las cuatro locomotoras que está construyéndonos la Babcock y Wilcox.

A la Compañía ha correspondido un aumento de gastos de establecimiento de 14.975,12 pesetas, invertidas principalmente en la adquisición de maquinaria para el taller y el pago de los últimos plazos de los equipos de alumbrado instalado en las locomotoras.

#### EXPLOTACIÓN

También este ejercicio ha sufrido una disminución considerable de viajeros, siendo las diferencias con el año anterior de 32.008 viajeros y 57.970,34 pesetas, que representan el 3,10 por 100 y 4,60 por 100. Como en el ejercicio pasado, la baja se acusa principalmente en los viajeros de 1.ª y 2.ª clase, pues en ellos resulta la baja proporcional de 14 por 100 en los primeras, y 7,97 por 100 en los de segunda. Por eso el producto medio por viajero desciende en 0,02 pesetas, que supone 1,64 por 100, bajando también el recorrido medio del viajero en 0,13 kilómetros.

El tráfico de mercancías también ha tenido disminución, tanto en la grande como en la pequeña velocidad, siendo las diferencias comparadas con el año 1927 de 16.663 toneladas y 124.642,05 pesetas.

Las mercancías que han tenido más baja son los carbones asturianos, que han disminuído 9.459 toneladas; hierros y maquinaria, 2.040 toneladas; maderas, 3.900 toneladas; minerales de zinc, 1.965 toneladas, y, en general, todas las mer-

cancías, excepto las harinas, que han tenido un pequeño aumento, los minerales de hierro que aumentan 1.250, y las sales y productos químicos, que también aumentan en 7.277 toneladas.

El transporte de ganado ha bajado en 1.716 cabezas con 5.553,82 pesetas.

En conjunto, el producto bruto de la explotación ha sido inferior al del año pasado en 140.628,19 pesetas, y los gastos también han sido inferiores en 60.311,92 pesetas, resultando un producto neto de 895.555,25 pesetas inferior al obtenido el pasado ejercicio en 80.316,27 pesetas.

#### PENSIONES

La Compañía ha satisfecho en el año a sus empleados 40.104,54 pesetas, y además ha ingresado en el Instituto Nacional de Previsión y en la Caja Postal de Ahorros 17.233,97 pesetas, que hacen un total de 57.338,51 pesetas.

La Caja de Socorros y Previsión de Empleados de esta Compañía ha satisfecho a sus asociados por enfermedades, defunciones y jubilaciones, durante el ejercicio económico de 1927-28, la cantidad de 25.233,63 pesetas, habiendo contribuido la Compañía al sostenimiento de esta Caja con donativos, billetes de andén, excesos de almacenajes, etc., etc. por la cantidad de 19.897,58 pesetas.

#### BALANCE Y CUENTAS

Por el resumen de la cuenta de explotación del ejercicio, se ve que, agregando al producto bruto total de la explotación 3.408.712,68 pesetas, los intereses de valores y cuentas corriente-, más las primas de cobranza, se llega a un total de ingresos de 3.465.267,04 pesetas. Con este ingreso se ha atendido principalmente a los gastos de la explotación, que incluyen las pensiones y los gastos del Consejo Superior de Ferrocarriles, importan 2.520.331,91, y después a los intereses y amortización de obligaciones, que han importado pesetas 592.130, quedando un producto líquido de 352.805,13, del cual hemos separado 20.000 para fondo de reserva.

Las 332.805,13 pesetas restantes, agregadas al saldo de la cuenta de explotación del año anterior, o sean 377.421,21 pesetas, y aumentadas también con el auxilio recibido de la Caja Ferroviaria por liquidación provisional del ejercicio de 1927, según Real decreto de 8 de Agosto de 1926, que importa 105.652,94, suman en junto 815.879,28 pesetas. Durante el año se han satisfecho los dividendos a las acciones acordadas en la anterior Junta general que importaron pesetas 425.700, más los impuestos de utilidades correspondientes al pasado ejercicio que ascendieron a 55.165,64 pesetas, quedando un remanente que es el saldo de la cuenta de explotación que figura en el balance de 335 013,74 pesetas.

En el balance cerrado el 31 de Diciembre de 1928. 25.882.324,75 pesetas. En el Activo aparece rebajada la cuenta de Quebrantos en 7.242,76 pesetas, diferencia entre el valor efectivo y el nominal de 98 obligaciones amortizadas durante el ejercicio; y en el Pasivo se ha rebajado el valor nominal de estas 98 obligaciones, o sea de 49.000 pesetas, en la cuenta de Obligaciones hipotecarias, y aumentado el valor efectivo, o sea 41.757,24 pesetas en la cuenta de Amortizaciones.

La cuenta de Fondos de reserva ha disminuído en pesetas 87.871,49, diferencia entre 107.871 49 pesetas que se han abonado al personal en parte, y a la Caja de Socorro y Ahorro de Agentes Ferroviarios el resto, en concepto de devengos por atrasos de horas extraordinarias desde el 1.º de Noviembre de 1921 hasta el 31 de Junio de 1927, y las 20.000 pesetas que se han destinado este ejercicio a fondo de reserva.

Las demás cuentas no requieren explicación especial.

#### AUXILIOS DEL ESTADO

En el párrafo anterior aludimos al auxilio de 105.652,94 pesetas, que hemos recibido de la Caja Ferroviaria como liquidación provisional para nivelar la explotación del año 1927; auxilio que se determina y rige por el Real decreto de 8 de Agosto de 1926. Suponíamos que, como el año anterior, se practicaría la liquidación definitiva del auxilio; pero la representación del Estado en el Consejo Superior de Ferrocarriles, apoyada por uno de los representantes de los usuarios, ha elevado al ministro y conseguido de él se interprete el citado Real decreto en forma distinta a la establecida por la letra, modificándose las liquidaciones en el sentido de conceder a cada Compañía únicamente el auxilio necesario, para que una vez satisfechos los gastos de explotación y cargas financieras, pueda repartir un dividendo igual al máximo repartido en el trienio 1923 1925. Con este criterio, a la Compañía del Ferrocarril Cantábrico no le corresponden más auxilios para el ejercicio 1927, quedando como definitiva la liquidación provisional, y así nos lo comunican con fecha 16 de Marzo del corriente.

Como la cantidad máxima a que podía ascender el auxilio es de 176.088,24 pesetas, la cantidad que esperábamos haber recibido, y que con el nuevo criterio nos han denegado, es de 70.435,30 pesetas.

El ejercicio 1928 también está incluido en el Real decreto para percibir auxilio si la explotación no llega al promedio de lo alcanzado en el trienio 1923 1925, y como habéis leído, queda muy por bajo de este promedio. Por lo tanto, nos corresponde recibir dicho auxilio.

#### Balance en 31 de Diciembre de 1928.

ACTIVO		Pesetas.	
Gastos de Establecimiento:			
Aportación de la Compañía ..	21.342.826,04		
Id. del Estado.....	631.390,47		
		21.974.216,51	
Quebrantos.....		1.638.041,56	
Acciones en cartera.....		140.000,00	
Obligaciones en cartera.....		158.000,00	
Deudores por transporte.....		88.342,68	
Compañías de Ferrocarriles deudoras.....		15.427,90	
Almacenes generales.....		337.357,73	
Varios deudores.....		263 8 22	
Valores.....		138.385,00	
Caja y Bancos.....		1.866.235,15	
<b>TOTAL.....</b>		<b>25.882.324 75</b>	
<b>PASIVO</b>			
Capital:			
Acciones ordinarias de 500 pesetas..	11.545		
— preferentes de 500 —	1.765		
Total de acciones.....	13.300		
Valor nominal.....		6.650.000,00	
Obligaciones hipotecarias:			
	Emitidas.	Amortizadas.	Diferencia.
De Santander a Cabezón:			
1.ª hipoteca.....	6.500	708	5.792
2.ª — .....	2.500	264	2.236
3.ª — .....	2.000	199	1.801
De Cabezón a Llanes:			
1.ª hipoteca.....	12.000	285	11.715
2.ª — .....	6.000	143	5.857
<b>TOTALES..</b>	<b>29.000</b>	<b>1.599</b>	<b>27.401</b>
de 500 pesetas nominales.....			13.700.500,00

	Pesetas.
Fondos de reserva.....	347.128,51
Amortizaciones.....	3.102.728,06
Compañías de ferrocarriles acreedoras.....	56.710,37
Acreedores por cupones vencidos y dividendos.....	170.309,49
Varios acreedores.....	868.544,11
Aportación del Estado.....	631.390,47
Carpetas provisionales.....	20.000,00
Explotación.....	335.013,74
<b>TOTAL.....</b>	<b>25.882.324,75</b>

## Sección oficial.

### DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

#### PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero en el Consejo de Minería,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 en su apartado 3.º

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la Gaceta de Madrid, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 9 de Octubre de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (Gaceta del 11 de Octubre)

Real orden aprobando los Reglamentos de los Laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas (1).

#### B

#### REGLAMENTO DEL LABORATORIO DE ELECTROTECNIA Y DE INVESTIGACIONES RADIOELÉCTRICAS

Artículo 1.º El Laboratorio de Electrotecnia constituye una dependencia de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas y tiene como misiones fundamentales:

- 1.º La enseñanza práctica y experimental de los alumnos de Electrotecnia de la mencionada Escuela.
- 2.º Efectuar los ensayos y comprobaciones, tanto oficiales como particulares, que se le encomienden, y con arreglo a las normas establecidas en el presente Reglamento.
- 3.º La experimentación e investigación que los progresos de la técnica aconsejen.

Art. 2.º *El personal del Laboratorio.*

El personal del Laboratorio estará constituido por: El director y el secretario, que lo serán los de la Escuela. El profesor numerario de Electrotecnia, como jefe del mismo.

El profesor auxiliar de la misma asignatura. Los ingenieros del Cuerpo de Minas que las necesidades del servicio requieran, cuyo nombramiento se hará con arreglo a las normas establecidas para el nombramiento de profesores de la Escuela.

Los mecánicos electricistas y peones necesarios, nombrados con arreglo a las disposiciones vigentes, previa prueba de aptitud.

(1) Véase el número anterior

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm 660.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

En el acoplamiento que hemos utilizado hasta ahora, los motores están excitados separadamente por el transfor-

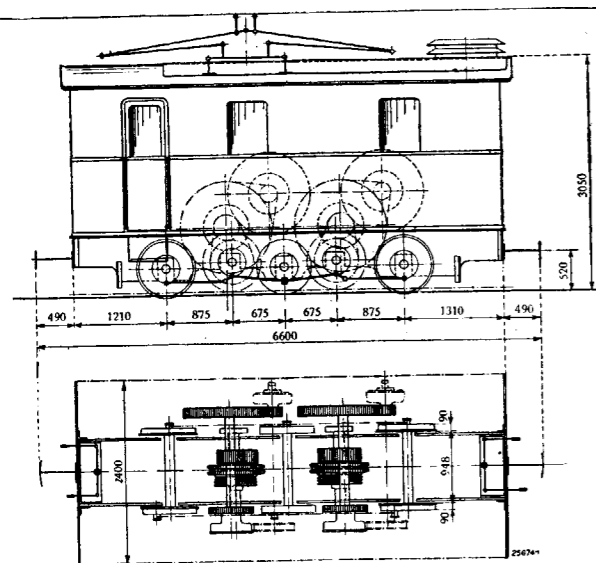


Fig. 40.—Locomotora de cremallera para la línea de Ribas a Nuria, de la Sociedad de Ferrocarriles de Montaña a Grandes Pendientes.

mador principal, por intermedio de un convertidor de fase; la fuerza electromotriz producida durante el descenso, está en oposición de fase con la corriente de la red, que es la

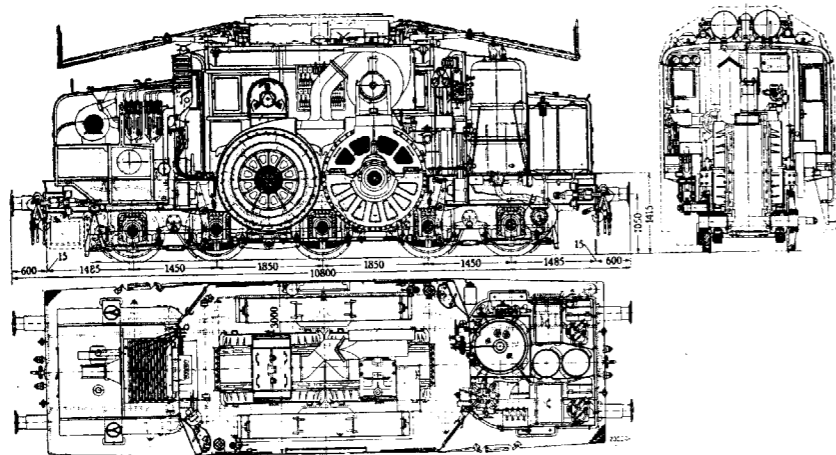


Fig. 41.—Locomotora para tren de mercancías, tipo E (grupo E 554) de los Ferrocarriles del Estado italiano.

condición necesaria para la recuperación. Es importante que la conmutación de los motores para la excitación separada, se efectúe al mismo tiempo que el arranque del con-

vertidor de fase; esta maniobra se ejecuta seguramente si el acoplamiento de frenado es producido automáticamente, tan pronto como el controler principal es llevado a la posición cero y el inversor ha alcanzado la posición de frenado.

La fig. 42 da un esquema simplificado del acoplamiento que hemos aplicado a las locomotoras I C. C 1 (serie 2.033) de los Ferrocarriles del Estado noruego; este acoplamiento ha respondido en todos los puntos a las condiciones impuestas. La corriente del transformador atraviesa el interruptor escalonado representado esquemáticamente en la fig. 42 y designado por el núm. 5, pasa a través de un interruptor especial de baja tensión 6 y llega a la tierra por los rotores de los motores de tracción 7. El inversor accionado por un motor especial, no está representado en el esquema, pero por el contrario se encuentran en él sus contactos de cierre 71 a 74. El núm. 27 designa un interruptor accionado por la escobilla de contacto 5 del interruptor escalonado y sometido a la acción de un resorte; la posición 8 es un relé de puesto en paralelo, y 9, una disposición de contacto accionada por el frotador del interruptor escalonado. El convertidor de fase 11 está provisto de un interruptor centrífugo 12. El núm. 13 corresponde a un relé de tensión nula y 14 al aparato de arranque-conmutador del convertidor de fase; este conmutador está accionado por el motor auxiliar 15. El aparato de arranque-conmutador está provisto de disposiciones que cierran los interruptores 51 a 54. En 16 se encuentra un botón de accionamiento.

Para el frenado, el controler principal es conducido a la posición cero y el inversor a la posición de frenado; el cierre habitual impide que esto último sea llevado a la posición de frenado, antes de que el interruptor escalonado del transformador haya alcanzado la posición cero. Llevando al inversor a la posición de frenado, encontrándose el controler principal en la posición cero, se pone bajo tensión el

relé 13, por intermedio de los contactos 62, del conmutador 14.

(Se continuará.)

Las funciones administrativas serán desempeñadas por el personal de este Laboratorio, con la cooperación de la Secretaría de la Escuela para la recepción de solicitudes, expedición de certificados, cobros y pagos y formalización de cuentas.

### Art. 3.º Prácticas de alumnos.

Bajo la dirección del jefe del Laboratorio, como profesor de la asignatura, y con la cooperación del personal que éste designe, los alumnos realizarán las prácticas referentes a la asignatura de Electrotecnia.

### Art. 4.º Ensayos y comprobaciones.

Los trabajos, ensayos y comprobaciones oficiales se solicitarán de oficio al director de la Escuela, que decretará su cumplimiento dirigiéndose al jefe del Laboratorio.

Si el trabajo encomendado expresa medios de que no disponga el Laboratorio, el jefe del mismo lo pondrá en conocimiento del director, el cual lo resolverá en consecuencia.

Caso contrario, el jefe designará el ingeniero que ha de cumplimentar el trabajo.

Realizado el ensayo o comprobación, el ingeniero encargado del mismo lo comunicará al jefe en hoja en que se detallen los resultados obtenidos y cuantas observaciones estime pertinentes al objeto del mismo.

El jefe lo comunicará de oficio al director, que a su vez lo trasladará en la misma forma a la entidad oficial interesada, por conducto de la Secretaría.

De todo trabajo quedará una copia en el Laboratorio, que se archivará.

Los ensayos o comprobaciones de Empresas, Corporaciones o particulares se solicitarán en instancia dirigida al director, pudiéndose utilizar para ello impresos, que se facilitarán en Secretaría. Este documento deberá ser reintegrado con los timbres que señalen las disposiciones vigentes.

Se acompañarán a la instancia las muestras o aparatos objeto del estudio pedido, de los cuales, así como de la instancia, se entregará el correspondiente resguardo al interesado.

El director recibirá la instancia y ordenará el cumplimiento de lo pedido en ella al Laboratorio, que procederá en la forma especificada anteriormente para los ensayos oficiales.

Los derechos, según las tarifas aprobadas, se abonarán en metálico en el acto de solicitar el trabajo que figure en la instancia.

Si por cualquier circunstancia la comprobación no pudiera efectuarse por causas dependientes del Laboratorio, al notificarlo al interesado se pondrá a su disposición la cantidad depositada.

De los resultados obtenidos se darán los correspondientes certificados a los interesados que lo pidan, expedidos por la Secretaría, con el visto bueno del director.

### Art. 5.º Experimentación e investigación.

Todo ingeniero procedente de esta Escuela o los alumnos que cursen estudios en ella podrán verificar, previa autorización del director, en el Laboratorio, y de acuerdo y bajo la dirección del jefe del mismo, los ensayos, pruebas y experimentos que deseen. Les serán facilitados para ello los elementos de todas clases de que se disponga. Podrán también aportar medios extraños, haciéndose en tal caso detallado inventario de los que aporten y reciban.

### Art. 6.º Atribuciones del director.

Elevar a la Superioridad las propuestas de la Junta relativas al régimen del Laboratorio.

Autorizar con su V.º B.º los certificados de los ensayos y comprobaciones.

### Art. 7.º Atribuciones del jefe del Laboratorio.

Distribuir entre el personal a sus órdenes los distintos servicios y trabajos del Laboratorio.

Formar el presupuesto anual de gastos, que habrá de ser sometido a la Junta de profesores, y rendir cuentas de los gastos autorizados.

Proponer a la Dirección cuantas medidas estime convenientes para mejora de los servicios.

Aceptar o rechazar los ensayos o comprobaciones que se soliciten y fijar las condiciones en que deben llevarse a cabo.

Pasar nota a la Secretaría de los resultados de los ensayos y comprobaciones efectuadas.

Dirigir, como profesor de la asignatura de Electrotecnia, las prácticas de los alumnos.

### Art. 8.º Deberes y atribuciones de los ingenieros.

Cooperar en las prácticas de los alumnos.

Cumplir las órdenes que reciban del jefe sobre los ensayos o comprobaciones a efectuar.

Redactar las notas con los resultados de los ensayos, que entregarán al jefe.

Proponer al jefe las mejoras que estimen convenientes. Llevar el archivo y catalogación de todo lo concerniente al Laboratorio al ser designado para ello.

### Art. 9.º Obligaciones del personal subalterno.

Auxiliar al personal facultativo en los trabajos a efectuar. Cumplir las órdenes que reciban de sus jefes.

Asistir al Laboratorio en las horas que fije la Dirección.

### Art. 10.º Investigaciones radioeléctricas.

Como perteneciente a la anterior, pero con funciones propias, actuará la Sección de Investigaciones radioeléctricas, designando la Dirección para esta Sección uno de los ingenieros adscritos al Laboratorio.

Art. 11. El Laboratorio de Electrotecnia se relacionará con los demás por medio del director de la Escuela en aquellos casos en que precise la colaboración de los mismos.

Art. 12. El director de la Escuela, con el jefe del Laboratorio, quedan facultados para resolver cualquier caso no previsto en este Reglamento.

## LABORATORIO DE ELECTROTECNIA Y DE INVESTIGACIONES RADIOELÉCTRICAS

### TARIFAS

#### 1.º Medidas de resistencia.

##### a) Método directo.

A una sola temperatura, 10 pesetas.

A varias temperaturas, por cada medida, 5 pesetas.

##### b) Método indirecto.

A una sola temperatura, 15 pesetas.

A varias temperaturas, por cada medida, 10 pesetas.

#### 2.º Medidas de aislamiento.

##### a) Por resistencia óhmica, 10 pesetas.

b) Por tensión máxima que puede soportar, 10 pesetas.

c) Rigidez dieléctrica de aceites, 10 pesetas.

#### 3.º Comprobación de aparatos de medida.

a) Voltímetros y amperímetros; cuatro puntos de la escala, 10 pesetas.

b) Vatímetros y contadores; ídem íd., 15 pesetas.

c) Indicadores de cos, 10 pesetas.

Suplemento de los ensayos anteriores por obtención de la curva de errores, 10 pesetas.

#### 4.º Medidas fotométricas.

a) Intensidad luminosa de una lámpara, 5 pesetas.

b) Consumo de una lámpara, 5 pesetas.

c) Ensayo de duración por Kv-h, consumido, 0,15 pesetas.



## 5.º Ensayo de las propiedades magnéticas.

- a) Inducción magnética, por cada medida, 5 pesetas.  
 b) Obtención de la curva de histeresis, 20 pesetas.  
 6.º Capacidades y coeficientes de autoinducción, por cada medida, 10 pesetas.

## 7.º Medidas de rendimiento.

- a) Electromotores: obtención de la curva de rendimiento en la prueba con el freno hidráulico, hasta 50 caballos, 40 pesetas.  
 b) Dínamos y alternadores, rendimiento por pérdidas separadas, 25 pesetas.  
 c) Transformadores, ídem íd., 25 pesetas.

## 8.º Oscilogramas.

- a) Reproducción fotográfica de una curva de tensión e intensidad, 30 pesetas.  
 b) Reproducción simultánea de dos curvas de tensión e intensidad, 40 pesetas.

## 9.º Medidas radioeléctricas.

- Medida de una resistencia, 10 pesetas.  
 Capacidad de un condensador fijo, 10 pesetas.  
 Calibrado de un condensador variable, 25 pesetas.  
 Medida de la diferencia de fases de un condensador, 25 pesetas.  
 Idem de una inductancia, 20 pesetas.  
 Idem de inducción mutua, calibrado de un variómetro, 30 pesetas.  
 Idem de la reactancia, inductancia y capacidad, distribuida de las bobinas de choque para la alta tensión, 40 pesetas.

Idem de la inductancia en audiodiferencia de una bobina de choque con núcleo de hierro, 40 pesetas.

Idem de la onda propia de una bobina y de su capacidad distribuida, 25 pesetas.

Ensayo de un transformador audio amplificador a distintas frecuencias, 60 pesetas.

Pérdidas en un aislador, 20 pesetas.

Calibración de un termoelemento, 40 pesetas.

Medida de la resistencia de un circuito a la alta frecuencia, 50 pesetas.

Determinación de la capacidad e inductancia y onda propia de una antena, 100 pesetas.

Determinación de la altura efectiva de una antena, 100 pesetas.

Medida del campo eléctrico producido por una emisora distante, 100 pesetas.

Calibración de un ondámetro (comparación con ondámetro Standard y oscilador de cuarzo), 150 pesetas.

Ensayo de un cristal detector: curvas características, 50 pesetas.

Ensayo de una lámpara termiónica: características, voltios placa, corriente placa, 25 pesetas.

Idem característica, voltio, rejilla, corriente placa, 25 pesetas.

Ensayo factor de amplificación, resistencia interna, conductancia mutua, 25 pesetas.

Ensayo de la amplificación efectiva de voltaje a frecuencia audible de un paso de amplificación con una lámpara, 60 pesetas.

Idem dos pasos de amplificación, 75 pesetas.

Acumuladores. Pruebas de la capacidad específica al régimen de descarga que se indique, 75 pesetas.

Pilas secas en baterías de 30 elementos. Pruebas de capacidad, resistencia interna y voltajes al régimen de descarga que se indique, 75 pesetas.

Ensayo de un receptor radiotelefónico, con expresión de sus principales características, 100 pesetas.

Ensayo de un emisor: ídem íd., 150 pesetas.

Los ensayos que se verifiquen fuera del cuadro general indicado serán objeto de un precio especial.

(Continuará.)

## Variedades.

**Resultados obtenidos en la acería de Wishaw (Escocia), por el empleo del gel de sílice.**—Esta fábrica emplea el gel de sílice para desecar el viento de los hornos altos; el valor de este procedimiento está confirmado por veinte meses de explotación, según lo ha notificado M. Lewis en la sesión de Mayo del Steel Institute de Londres.

La humedad media de la atmósfera en el lugar de las experiencias era de 8,5 gramos por metro cúbico; los mejores resultados se obtienen cuando la cantidad de agua está comprendida entre 2,65 y 4 gramos por metro cúbico. Los hornos altos de Wishaw funcionan con una mezcla de cok y hulla, permitiendo la desecación del aire aumentar la proporción de este último combustible. El gel de sílice no experimentó ninguna alteración durante el tiempo mencionado; sin embargo, es difícil de eliminar, en los gases quemados que sirven para regenerarlo, las pequeñas cantidades de alquitrán, debidas al empleo del carbón en los hornos

altos. La reactivación del gel de sílice, por el calentamiento del gas del horno alto, no presenta dificultades y es suficiente aumentar la temperatura de 6 a 10º para remediar la acción colorante de los hidrocarburos. Hasta la fecha de la comunicación, la cantidad de agua absorbida ha sido de 2.410 toneladas, o 14,250 kilogramos por tonelada de fundición: la operación parece representar una economía anual en la explotación de 1.250.000 francos.

**Nuevos yacimientos de minerales de hierro en Alemania.**—Según informes de origen alemán, se han descubierto nuevos yacimientos de mineral de hierro, en la proximidad de Gutmandingen, en una extensión de unos 20 kilómetros cuadrados. Se han hecho ya algunas pruebas de fusión con ellos, y, en vista de los resultados, en la primavera se montará un lavadero de ensayo, en el Danubio, próximo al ferrocarril, llevándose el mineral hasta dicho sitio, desde las minas, por un tranvía aéreo. Se calcula que en los trabajos de explotación podrán emplearse unos 1.000 obreros.

Conviene recordar que existen en el Sur de Alemania importantes cantidades de mineral (estimadas en unos 100 millones de toneladas), pero han ofrecido grandes dificultades para su preparación y fusión. Los intentos de explotar los yacimientos de Württemberg fracasaron, pues el mineral contenía 30 por 100 de hierro y casi otro tanto de sílice.

**Traslado de domicilio.**—La Casa «Anuarios Bailly-Bailliere y Riera Reunidos», S. A., de Barcelona, nos participa haberse trasladado a la calle Enrique Granados, 86 y 88, edificio propio, construido exprofeso para ampliar sus oficinas y almacenes, lo que nos complacemos en comunicar a nuestros lectores.

**Producción de azufre y piritas en Italia durante el año 1928.** Con objeto de organizar la explotación del azufre el Gobierno italiano ha creado un Consorcio obligatorio para todos los productores.

Los sistemas de extracción han sido perfeccionados y los medios mecánicos sustituyen gradualmente al trabajo manual, acentuándose la electrificación de las instalaciones. Sicilia ha suministrado el 70 por 100 de la producción, de la cual ha sido exportada el 75 por 100.

El aumento de consumo de las piritas para las fábricas de ácido sulfúrico no ha disminuido la exportación, que ha sido de 2.168 toneladas en 1928, contra 1.274 en 1927. Es de advertir que la situación geográfica de los principales yacimientos de piritas de la región de Grosseta, que produce el 80 por 100 del total, es tal que las fábricas de Venecia, que

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN  
 Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

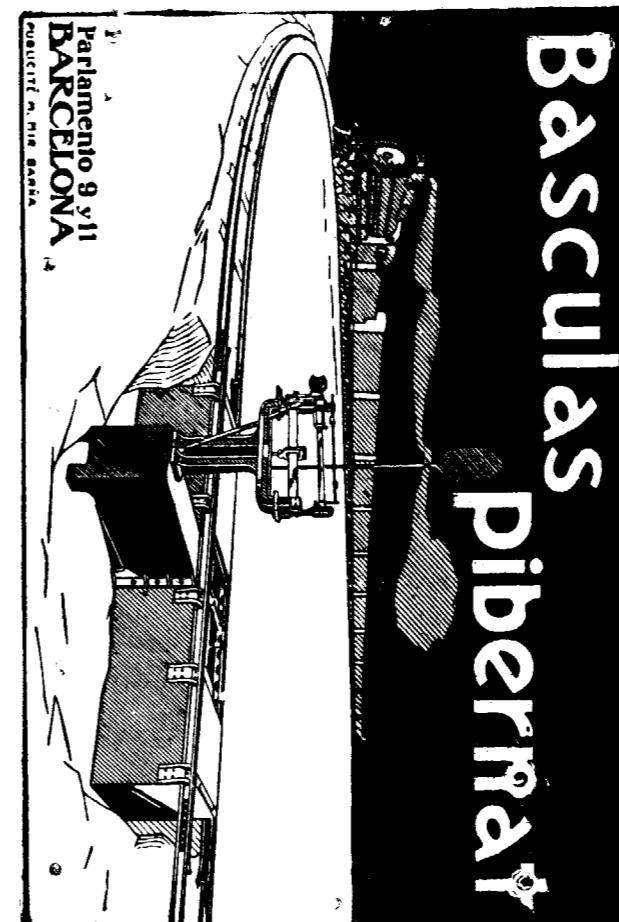
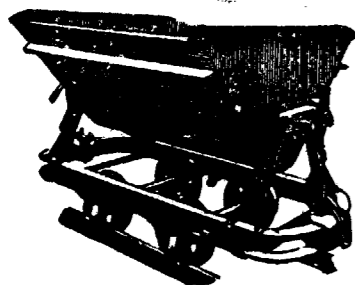
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 plas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

consumen grandes cantidades de este mineral, utilizan las piritas españolas, pues el transporte por vía férrea de las piritas indígenas es demasiado oneroso.

**La producción inglesa de hierro y acero.**—Las estadísticas establecidas por la National Federation of Iron and Steel Manufacturers, ponen de manifiesto cómo se presenta para el primer semestre de 1929 la producción mensual inglesa de hierro y acero.

Por la tabla siguiente se puede comparar esta producción con la media mensual de años anteriores (en toneladas\*):

	Hierro.	Acero fundido y en lingotes.
Media mensual de 1913.....	855.000	638.600
Idem id. de 1920.....	664.500	755.600
Idem id. de 1921.....	218.000	308.600
Idem id. de 1922.....	408.500	490.100
Idem id. de 1923.....	620.000	708.800
Idem id. de 1924.....	609.000	685.100
Idem id. de 1925.....	521.800	615.500
Idem id. de 1926.....	204.800	299.700
Idem id. de 1927.....	607.700	758.100
Idem id. de 1928.....	550.900	710.400
Enero de 1929.....	563.900	764.600
Febrero.....	519.600	774.900
Marzo.....	590.500	859.900
Abril.....	811.300	808.600
Mayo.....	654.800	843.800
Junio.....	657.800	830.900

**Algunas cuestiones relativas a la metalurgia del hierro.**—Con ocasión de la Asamblea general de la Unión de Metalurgistas alemanes, que se ha celebrado en Düsseldorf el 4 y 5 del mes de Mayo, el *Stahl und Eisen* de dicho mes estudia algunas de las cuestiones de más actualidad concernientes a la metalurgia del hierro.

En un primer artículo, consagrado a la historia natural de la familia del hierro, M. Goldschmidt hace una recopilación de las propiedades de los elementos de esta familia; estudia los caracteres propios de la constitución de sus átomos y su influencia sobre el valor técnico de los elementos; la cantidad y el modo de repartición de los metales ferrosos, así como las leyes que regulan esta repartición, y la formación de los yacimientos primarios y sedimentarios.

M. Hubert Hoff estudia el desarrollo de las instalaciones de carga de los hornos altos, así como su influencia sobre la marcha de la explotación y describe algunas de las más modernas.

M. Franz Pacher se ocupa de la colada del acero y las medidas que hay que tomar para efectuarla en las condiciones más ventajosas.

M. Daeves estudia la importancia de los ensayos de recepción; M. Raale trata de la duración del trabajo y de los salarios y sus variaciones después de la guerra, y finalmente M. Hahn estudia las repercusiones sobre la industria metalúrgica alemana de la aplicación del plan Dawes.

Otros trabajos, entre los cuales citaremos la desoxidación por medio del silicio y la formación en el interior del acero de silicato de hierro, la producción del acero soldado por el método Aston, los progresos en la construcción de los laminadores y en fin, un resumen de los trabajos efectuados por el Instituto Kaiser Wilhelm de Düsseldorf para el estudio del hierro completan este número especial.

**Progresos recientes en la explotación de los hornos electrometalúrgicos de alta frecuencia.**—Después de algunas consideraciones sobre el consumo de corriente de los diversos hornos de inducción de alta frecuencia compara-

dos con los hornos de arco, M. Neuhaus estudia en el *Stahl und Eisen* del 9 de Mayo, la fabricación, en el horno de alta frecuencia, de un hierro de débil ley en carbono.

El autor describe otras posibilidades de aplicación de este tipo de hornos, especialmente su empleo combinado con un cubilote en un procedimiento mixto cuyo uso es, en ciertos casos, ventajoso. Demuestra según los resultados obtenidos en diversos ensayos de afino, en que la acción del horno de alta frecuencia fué reforzada por la insuflación de aire en la superficie del baño, que este tipo de horno se presta muy bien para las operaciones de decarburación.

Otras investigaciones han probado la posibilidad de utilizar el horno de alta frecuencia en la fabricación del acero colado, de acero al cromo inoxidable y de otras clases de aceros.

El autor termina su estudio por la descripción de diversos procedimientos a los cuales se ha recurrido para el revestimiento interior de los hornos.

**Obtención de hidrocarburos líquidos por cracking e hidrogenación simultáneas.**—Este proceso tiene por objeto obtener combustibles líquidos por cracking e hidrogenación simultánea, cosa que hasta la fecha no había sido probada, efectuando, por decirlo así, una fusión del procedimiento americano de cracking con el de hidrogenación de Sabatier.

Primeramente se someten los combustibles (hulla, turba, etcétera) al cracking en hornos o calderas apropiados, de diverso tipo, según los casos; los productos obtenidos pasan luego por unos aparatos de depuración en los que abandonan los elementos nocivos (como el azufre) a los catalizadores de hidrogenación, y, finalmente, pasan a los aparatos de hidrogenación.

Así se obtienen resultados muy superiores, sobre todo en rendimientos, a los que habían obtenido hasta la fecha, por hidrogenación o destilación a baja temperatura, por separado.

Además, se trabaja a presión ordinaria y no hace falta añadir calorías complementarias. Los productos sulfurados son aprovechados. Se disminuye el por 100 de fenoles, productos de difícil colocación.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**ECLIPSE, S. A.**  
**CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL**  
**VENTANAS METÁLICAS**  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

**SE CONCEDE** licencia explotación patente 84.202 de: Un nuevo archivador. Razón: Torre, Antonio Maura, I I.

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

**SE CONCEDE** licencia explotación patente 94.336, de: Nuevo dispositivo para la graduación automática de las paletas de las hélices. Razón: Torre, Antonio Maura, I I.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Muy poco hay que reseñar esta semana respecto al mercado del cobre, pues apenas se han hecho negocios. Los precios están ligeramente más altos, aunque en América las cotizaciones no han variado.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 73.17.6 a £ 74.0.0. Las clases refinadas permanecen invariables, cotizándose el electrolítico de £ 84.5 a £ 84.15; el *best selected*, de £ 78.5.0 a £ 79.10; barras para alambre, a £ 84.15, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El estaño se ha cotizado otra vez a más bajos niveles, a despecho de las favorables estadísticas de Septiembre, que denotan una disminución importante en las reservas visibles. Los negocios americanos se han desarrollado con mucha irregularidad. En Europa se han hecho bastantes negocios con Rusia.

Las estadísticas mensuales, según Messrs Ricard, estiman las reservas visibles en 24.057 toneladas, con una disminución de 1.844 toneladas con respecto al mes anterior.

En Londres cierra de £ 194.10.0 a £ 194.15.0 al contado, y de £ 198.10.0 a £ 198.12.6 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo más bajos.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado flojo y la demanda de los consumidores ha sido muy pobre. Los arribos de Septiembre han sido de 22.000 toneladas. El precio medio de Septiembre ha sido de £ 23.11.5. Los *stocks* en los almacenes de la *Metal Exchange* a final de mes eran de 443 toneladas, comparadas con 658 toneladas a final de Agosto.

En el mercado de Londres cierra a £ 23.7.6 al contado y a £ 23.10.0 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 23.7.17 al contado y de £ 23.9.3 a tres meses.

**Zinc.**—El zinc ha bajado ligeramente, registrándose más órdenes de los galvanizadores. El precio medio de Septiembre fué de £ 24.8.11. Los *stocks* de la *Metal Exchange* eran a final de mes de 3.516 toneladas contra 3.419 a final de Agosto. En Nueva York el precio permanece a 7.15 c.

Los precios medios de la semana han sido de £ 23.7.0 al contado y de £ 23.16.3 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata ha estado débil. Las ventas han sido hechas principalmente por China. En Londres se cotiza a 22.15.16 d. al contado y a 23 1/2 a dos meses

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—£ 45 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—4 chelines por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.10 a £ 13.15 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.



Este es el esfuerzo normal en la clave. En los arranques

$$V = \pi p r - \frac{4 - \pi}{4} \delta r^2 = 2.430 - 157 = 2.273 \text{ kg.}$$

El efecto de las tierras podemos considerarlo como un empuje vertical, despreciando los esfuerzos horizontales, con lo cual nos ponemos en hipótesis desfavorable.

La ley de flexiones en este caso será

$$M = \frac{1}{2} 0. K. r^2 \cos \psi$$

Siendo  $\delta$  la densidad de las tierras y  $k$  la carga.

La flexión oscila entre  $\mp 0,25 \delta k r^2$ , siendo negativa en los arranques y positiva en la clave.

Suponiendo  $k = 3.000 \text{ m.}$  y  $\delta = 1.600 \text{ kg./m.}^3$

$$M_{t \max} = \mp 1.200 \times 1,58.$$

Para calcular el tubo vamos a hacer dos hipótesis: tubo sin carga de agua y tubo en carga.

En caso de tubo sin carga de agua: en los arranques

$$M = 0,109 \times 948 - 1,896 = -1.793 \text{ m. kg.}$$

en la clave

$$M = 0,041 \times 948 + 1,896 = +1.934 \text{ m. kg.}$$

en los arranques

$$V = 1,29 \times 4.800 + 2.443 = 8.635 \text{ kg.}$$

en la clave

$$H = -494 \text{ kg.}$$

Todas las secciones están sometidas a un régimen de flexión y compresión.

Siendo la clave la que está en peores condiciones de trabajo por ser mayor la excentricidad del esfuerzo.

Cuando se pone en carga el tubo en la clave tendremos un momento

$$M = +238 \text{ m. kg.}$$

$$H = +52.140 - 494 + 472 = 52.118 \text{ kg. (tensión).}$$

En los arranques

$$M = -1.675 \text{ m. kg.}$$

$$V = -52.140 + 8.435 - 157 = -43.862 \text{ kg.}$$

Para la clave la excentricidad en centímetros vale en el caso del tubo en carga

$$e = \frac{238.100}{52.118} = 4,55$$

y la excentricidad unitaria

$$\Sigma = \frac{4,55}{25} = 0,18$$

Toda la sección está tensa: ponemos

$$\alpha = 31 \text{ cm.}^2/\text{m. c. y } \alpha' = 4 \text{ cm.}^2/\text{m. c.}$$

$$n = 10 \varphi 20 \text{ mm./m.c. } \quad \alpha' = 13 \varphi 20 \text{ mm./m. c.}$$

$$n_a = \frac{14,55}{20 \times 31,4} \times 52.118 = 1.200 \text{ kg./cm.}^2$$

$$n \alpha' = \frac{5,45}{20 \times 12,56} \times 52.118 = 1.130 \text{ kg./cm.}^2$$

$$n_h = \frac{52.118}{2.500 + 50 \times 43} = 11,4 \text{ kg./cm.}^2$$

Para la sección de arranque

$$c = \frac{167.500}{43.682} = 3,80.$$

La sección también está tensa en toda su extensión con las mismas armaduras anteriores, pero colocadas en orden inverso se obtiene

$$n_a = 970 \text{ kg./cm.}^2$$

$$n'_a = 1.092 \text{ kg./cm.}^2$$

En el caso de que la tubería no esté en carga: en la clave

$$m = -1.793 \quad c = \frac{179.300}{494} = 365$$

$$N = 494 \quad \Sigma = \frac{365}{25} = 70$$

Podemos considerarlo como flexión sencilla.

En este caso con cuantía simétrica de

$$\frac{12,58}{2.500} = 0,005 \quad H = 30 \text{ kg./cm.}^2 \quad N = 1.119 \text{ kg./cm.}^2$$

en los arranques

$$m = 1.934 \quad c = \frac{193.400}{8.635} = 22,2 \text{ cms.}$$

$$n = 8.635 \quad \Sigma = \frac{22,2}{25} = 0,90$$

La profundidad de la fibra neutra para

$$q = 0,005 \text{ es } \varphi = 0,393$$

$$H = \frac{8.635}{2.500} \times \frac{0,986}{0,15 + 0,108 - 0,15} = 24,6 \text{ kg./cm.}^2$$

$$N = 24 - 6 \times 15 \times \frac{0,59}{0,39} = 560 \text{ kg./cm.}^2$$

Para evitar fisuras se dispone el enlucido de gunita con malla metálica. Con estos datos se han dibujado las secciones del túnel.

Pasamos a continuación a estudiar las obras de fábrica más importantes del túnel. Son éstas el sifón del Guadiato y la torre de cámara o chimenea de equilibrio.

Parte integrante del túnel, es el sifón sobre el Guadiato. Este sifón de carga, realmente importante, puede, sin embargo, reducirse en su coste utilizando como ramas del mismo, las mismas galerías inclinadas con el revestimiento que a continuación calculamos para varias secciones, según la presión a que están sometidas. Hasta 50 metros de presión la sección es la misma que la de la galería, revestimiento de hormigón de 0,20 y enlucido de gunita armada de malla metálica, equivalente a un espesor de acero de 0,0005 metros. De 50 a 100 metros de presión proyectamos un revestimiento de hormigón de 20 centímetros con un espesor de chapa de 0,006.

Para una presión de 100 a 150 metros proyectamos un revestimiento de hormigón con un espesor de chapa de 10 milímetros.

Para una presión de 150 a 175 metros, un revestimiento de 0,25 metros de hormigón y una chapa de 12 milímetros de espesor.

A continuación y siguiendo análogo procedimiento de cálculo que al calcular las secciones del túnel, exponemos los de las tres secciones con chapa de 6, 10 y 12 milímetros.

Para presión de 100 t. : m.<sup>2</sup>

$$\frac{(\Delta r_o) a}{r_o} = 0,00012 + 0,00003 = 0,00015$$

$$\Delta r_o = 0,00015 \times 1,29 = \frac{19}{100} \text{ mm.}$$

$$P_o''' = 0,00015 \times 20 \times 10^6 \times \frac{0,006}{1,29} = 14 \text{ t./m.}^2$$

$$(R_t'') P_o''' = \frac{14 \times 1,29}{0,006} = 300 \text{ kg./cm.}^2$$

$$P_o'''' = \frac{0,0001 \times 0,006 \times 2 \times 10^7}{1,29} = 9,3 \text{ t. : m.}^2$$

$$(R_t'') P_o'''' = \frac{9,3 \times 1,29}{0,006} = 200 \text{ kg./cm.}^2$$

$$P_o = 100 - 23,3 = 76,7 \text{ t. : m.}^2$$

$$P_o' = 46$$

$$P_o'' = 30,7 \quad (\Delta r_o) P_o' = (\Delta r_o) P_o'' = \frac{42}{100} \text{ mm.}$$

Esfuerzo de tracción en el palastro

$$\frac{30,7 \times 1,29}{0,006} = 660 \text{ kg./cm.}^2$$

Esfuerzo total

$$R_t' = 300 + 200 + 660 = 1.160 \text{ kg./cm.}^2$$

Esfuerzo en la roca 4,6 kg./cm.<sup>2</sup>

$$r_1 = \frac{4,6 \times 1,29}{3,00} = 1,98$$

Para presión de 150 t. : m.<sup>2</sup>

$$\frac{(\Delta r_o) a}{r_o} = 0,00016$$

$$(\Delta r_o) a = \frac{20,3}{100} \text{ mm.}$$

$$P_o''' = 0,00016 \times 20 \times 10^6 \times \frac{0,01}{1,29} = 32 \text{ t. : m.}^2$$

$$(R_t'') P_o''' = \frac{32 \times 1,29}{0,01} = 414 \text{ kg./cm.}^2$$

$$P_o'''' = \frac{0,0001 \times 20 \times 10^6 \times 0,001}{1,29} = 15,5$$

$$(R_t'') P_o'''' = \frac{15,5 \times 1,29}{0,01} = 200 \text{ kg./cm.}^2$$

$$P = 150 - 47,50 = 102,50$$

$$\left. \begin{array}{l} P_o' = 50,50 \\ P_o'' = 52 \end{array} \right\} r_1 = 2,16$$

$$(\Delta r_o) P_o' = (\Delta r_o) P_o'' = \frac{44,5}{100} \text{ mm.}$$

$$(R_t'') P_o'' = \frac{52 \times 1,29}{0,01} = 670 \text{ kg./cm.}^2$$

$$(R_t'')_{\max} = 1.284 \text{ kg./cm.}^2$$

En la roca

$$R_o = 5,05 \text{ kg./cm.}^2$$

Para la misma presión en tubo al aire libre y con una carga práctica de 900 kg./cm.<sup>2</sup>, necesitaríamos 21 milímetros de espesor en la chapa.

Para la presión de 175 t. : m.<sup>2</sup>

$$\frac{(\Delta r_o) a}{r_o} = 0,00016$$

$$(\Delta r_o) a = \frac{20,3}{100} \text{ mm.}$$

$$P_o''' = 32 \text{ t. : m.}^2$$

$$(R_t'') P_o''' = 345 \text{ kg./cm.}^2$$

$$P_o'''' = 18,5 \text{ t./m.}^2$$

$$(R_t'') P_o'''' = 200 \text{ kg./cm.}^2$$

$$P = 175 - 50,5 = 124,5 \text{ t./m.}^2$$

$$P_o' = 58$$

$$P_o'' = 66,5 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} P_o' \\ P_o'' \end{array}} \right\} r_1 = 2,40$$

$$\Delta r_o) P_o' = (\Delta r_o) P_o'' = \frac{46,5}{100} \text{ mm.}$$

$$(R_t'') P_o'' = \frac{66,5 \times 1,29}{0,012} = 715 \text{ kg./cm.}^2$$

$$R_{t \max}'' = 1.260 \text{ kg./cm.}^2$$

Para la zona horizontal e inferior del sifón disponemos dos tubos de diámetro

$$D = \sqrt{\frac{2,5 \times 4}{3,14}} = 1,78 \quad r = 0,89$$

$$P = 175.000 \times 0,89 = 154.850 \text{ kg./m.}^2$$

$$c = \frac{1.548,50}{900} = 1,8 \text{ cms.}$$

La carga práctica de trabajo la hemos supuesto igual a 900 kg./m.<sup>2</sup>

(Continuará.)

## PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

### XV

VERIFICACIÓN EXPERIMENTAL DE LA TEORÍA EXPUESTA EN LOS DOS ARTÍCULOS ANTERIORES

Pocos eran los datos de valor práctico que se tenían sobre la resistencia que el aire opone al descenso de los cuerpos hasta que Lunnon (1) estudió experimentalmente esta cuestión tan importante para la preparación mecánica de los carbones por vía seca.

Consistieron sus experimentos en dejar caer en el aire en reposo de un pozo, esferas de diferentes diámetros y substancias. El tiempo de descenso y las distancias recorridas eran determinadas, y con estos datos, y otros previamente conocidos, era calculada la resistencia del aire.

Dichos experimentos, efectuados con esferas de 1/8 a 4 pulgadas, han demostrado que la resistencia opuesta al descenso es proporcional al cuadrado del diámetro, y que la velocidad final es proporcional a la raíz

(1) Proc. Roy. Soc., A, vol. 110, pag. 302.

cuadrada del producto del diámetro de la partícula por su densidad.

Así ha podido Lunnon establecer una fórmula aplicable dentro de ciertos límites. Dicha fórmula es

$$V = 1.737 \sqrt{Dd}$$

en la que  $V$  viene expresada en centímetros por segundo,  $D$  en centímetros, y  $d$  es la densidad del cuerpo considerado.

Resulta, pues, que lejos de cuanto se ha escrito sobre el desconocimiento de la teoría de la concentración en el aire, ésta obedece a leyes bien conocidas, a principios teóricos que conducen a resultados prácticos de una precisión matemática casi insospechada.

Añadamos que aunque los experimentos de Lunnon y la teoría expuesta suponen esféricas las partículas de carbón y pizarra, los principios enumerados son aplicables a la práctica corriente sin más que sustituir en las fórmulas los diámetros de las esferas por las dimensiones lineales de las partículas, o de los tamices empleados en la clasificación volumétrica.

En los aparatos que concentran por sintocidad, extiéndose el material previamente clasificado sobre un tablero perforado, formando un lecho delgado. Dicho tablero se encuentra dispuesto sobre una cámara en comunicación con el ventilador.

Al funcionar éste producen corrientes de aire que atraviesan el lecho por los pequeños y sinuosos canales que quedan alrededor de las partículas, a una velocidad dependiente de la presión a que trabaja el ventilador. Si la velocidad del aire es igual o mayor que la terminal de las partículas de carbón, éstas permanecerán en reposo, o serán arrastradas por la corriente de aire, en tanto que las de pizarra permanecerán inmóviles.

Como es natural, y para que las partículas de carbón puedan ser elevadas por la corriente de aire, es necesario que éste tenga libre paso alrededor de ellas, pues de lo contrario no podría dicha corriente alcanzar la velocidad necesaria. Y es la realización de esta condición la que obliga a efectuar un cribado entre límites muy próximos, pues de existir mucha diferencia entre los tamaños máximo y mínimo de las partículas, los granos pequeños rellenarían los huecos, la compacidad de la masa sería grande y pequeña su permeabilidad, impidiendo, por tanto, alcanzar la velocidad de corriente necesaria.

En el agua, y a causa de la importancia del empuje ascensional, no es preciso clasificar entre límites tan cerrados.

Debemos igualmente hacer notar que las partículas muy pequeñas no obedecen a las leyes expuestas; la resistencia del aire adquiere importancia y su descenso se efectúa con arreglo a la ley estudiada por Martin (1).

Y digamos, por último, que una vez lograda la estratificación pueden adoptarse diversas disposiciones mecánicas para lograr la evacuación de las distintas clases, carbón limpio, mixtos y estériles.

En unos concentradores, como los del tipo S. J., alimentados con carbón bien clasificado, la operación es muy sencilla.

Otros, y mediante disposiciones especiales, tratan carbón clasificado entre límites más amplios, como el concentrador Wye, o sin clasificar, como sucede con el de Peale-Davis, que al concentrar clasifica, ya que cada tamaño de partículas se evacúa por puntos distintos del tablero.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE AIRE NECESARIA EN LOS CONCENTRADORES INDICADOS

Recordemos que la velocidad límite es

$$V = 1.737 \sqrt{Dd}$$

Pues bien; para calcular la cantidad de aire necesaria tendremos en cuenta que el aire pasa por los huecos o canales que quedan entre los granos, y, como siempre, consideraremos el caso más sencillo: partículas esféricas y del mismo diámetro.

Supongamos a dichas esferas dispuestas sobre el tablero del concentrador en la forma representada en la *fig. 9.* y sea  $n$  el número de esferas de la primera

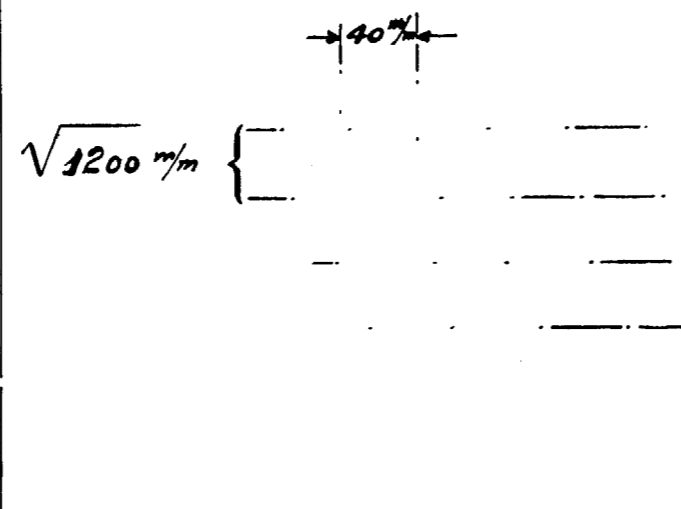


Fig. 9.

fila,  $n - 1$  el de la segunda,  $n$  el de la tercera y así sucesivamente. Admitamos, por último, que sea de 40 milímetros el diámetro de las partículas.

La distancia horizontal entre los centros de cada dos esferas será de 40 milímetros y la vertical

$$\sqrt{40^2 - 20^2} = \sqrt{1.200} \text{ milímetros.}$$

Sea  $m$  el número de filas de  $n$  partículas y  $m - 1$  el de las de  $n - 1$  esferas. El número total de filas será, pues, de  $2m - 1$ .

La longitud de la mesa del concentrador será de  $40n$  milímetros y el ancho del lecho

$$40 + (2m - 2) \sqrt{1.200}$$

resultando así un área de

$$40n [40 + (2m - 2) \sqrt{1.200}]$$

y para el total de los círculos correspondientes a las esferas

$$[mn + (m - 1)(n - 1)] \pi \frac{40^2}{4}$$

La relación, pues, del área total ocupada por los círculos al área del tablero será

$$\frac{\text{Área de los círculos}}{\text{Área del tablero}} = \frac{[mn + (m - 1)(n - 1)] \pi 400}{40n [40 + (2m - 2) \sqrt{1.200}]} = \left(2 + \frac{1}{mn} - \frac{1}{m} - \frac{1}{n}\right) 400 \pi = \frac{1.600}{m} + \frac{40}{m} (2m - 2) \sqrt{1.200}$$

Y si suponemos que los valores de  $m$  y  $n$  son muy grandes con relación a la unidad podremos escribir

$$\frac{\text{Área de los círculos}}{\text{Área del tablero}} = \frac{800 \pi}{80 \sqrt{1.200}} = \frac{\pi}{\sqrt{12}} = 0,907.$$

El espacio que queda libre para el paso del aire equivale a 0,093 del área del tablero, o sea, al 9,3 por 100 de la misma, siendo de notar que dicho espacio es independiente del tamaño del género con tal de que las dimensiones de la mesa sean suficientemente grandes con relación al dicho tamaño.

Determinado dicho espacio libre, o sea la sección de paso del aire, nos bastará para calcular su cantidad determinar la velocidad que debe tener la corriente para que esté comprendida entre las velocidades límites del carbón y de la pizarra.

La velocidad límite del carbón será

$$1.737 \sqrt{4 \times 1,35} = 4.029,84 \text{ cm. por segundo,}$$

y como

$$v = \sqrt{2gh}$$

tendremos

$$h = \frac{v^2}{2g} = 82 \text{ mm. de agua.}$$

Y esta será la presión a que deberá trabajar el ventilador que alimente al concentrador.

Ya veremos más adelante como este método de cálculo, debido a Goldsbrough (1), conduce a resultados muy concordantes con los obtenidos en la práctica, desvaneciendo así la idea tan generalizada de que la teoría de los concentradores neumáticos es completamente desconocida.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Sagunto, Agosto de 1929.

## Sección oficial.

Real orden aprobando los Reglamentos de los Laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas (2).

(Continuación.)

C

REGLAMENTO DEL LABORATORIO DOCENTE Y DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS

Art. 1.º Con el objeto primordial de cooperar a la enseñanza de las ciencias y estimular entre los alumnos y anti-

(1) The mechanical principles of separation of materials of different densities by the use of air, The transactions of the fuel conference, 1928, vol. I, pág. 407.

(2) Véase el número anterior

gnos alumnos el espíritu de investigación en cuantas especulaciones tengan relación con la industria química, funcionará bajo la dependencia del director de la Escuela, el Laboratorio docente y de investigaciones químicas.

Art. 2.º Será director del Laboratorio el de la Escuela y secretario el de la misma y estarán adscritos los profesores numerarios de Química analítica y Docimasia, Química Industrial y Química general, de entre los cuales actuará de jefe el de más categoría. Pertencerán también a este Laboratorio los profesores auxiliares de las indicadas asignaturas y los ingenieros de Minas que las necesidades del servicio requieran, y cuyo nombramiento se hará con arreglo a las normas establecidas para el de profesores de la Escuela.

El personal de preparadores, auxiliares y ordenanzas será nombrado con arreglo a las disposiciones vigentes, mediante prueba de aptitud.

Art. 3.º Las funciones administrativas serán desempeñadas por el personal del Laboratorio, con la cooperación de la Secretaría de la Escuela para la recepción de solicitudes, expedición de certificados, cobros, pagos y formalización de cuentas.

Art. 4.º Los ingenieros procedentes de esta Escuela y los alumnos de la misma, podrán verificar en el Laboratorio, previa autorización del director y bajo la dirección del jefe del mismo, los ensayos, análisis, investigaciones y estudios o trabajos prácticos que deseen. Al efecto, les serán facilitados los materiales, reactivos, instrumentos, instalaciones de que dispongan. Podrán también aportar medios extraños para las operaciones que deseen practicar, haciéndose en tal caso detallado inventario de lo que aporten y reciban.

Atribuciones y deberes.

Art. 5.º El personal del Laboratorio estará sometido al Reglamento de la Escuela en todos sus deberes y atribuciones. Deberá, además:

1.º Atender y dirigir la enseñanza práctica de las ciencias químicas.

2.º Desempeñar las comisiones que les confiera el director por conducto del jefe.

3.º Realizar las investigaciones que la Dirección les encomiende.

4.º Proponer el estudio de los métodos, que por su novedad o conveniencia consideren útiles para la enseñanza.

Art. 6.º En el caso de presentarse algún trabajo que exija medios de que no disponga el Laboratorio, será comunicada esta circunstancia a la Dirección para que, si lo estima oportuno, ordene el despacho a otra dependencia.

Art. 7.º Los trabajos que no sean docentes irán suscritos por el ingeniero que los haya efectuado y llevarán el visado del jefe del Laboratorio. Los particulares que deseen obtener certificaciones de los trabajos encargados se dirigirán al director de la Escuela en la forma reglamentaria. Los certificados así solicitados irán firmados por el secretario de la Escuela y autorizados por el director.

Art. 8.º Todos los ingenieros, como el personal subalterno, deberán observar y cumplir las órdenes e indicaciones del jefe del Laboratorio.

Art. 9.º El jefe del Laboratorio designará los empleados que hayan de cuidar del buen orden y conservación del material e instrumental, distribuirá el trabajo y renovará anualmente el inventario y catálogo del Laboratorio.

Art. 10. Las horas de servicio del Laboratorio serán las que señale la Dirección compatibles con las de enseñanza.

Art. 11. Para los trabajos que encarguen los particulares se formulará el oportuno presupuesto, que aprobado por la Dirección, se comunicará por Secretaría al interesado. El

importe de estos presupuestos se entregará en Secretaría para que puedan llevarse a cabo los trabajos solicitados.

Art. 12. El director con los profesores respectivos quedan autorizados para resolver los casos no previstos en este Reglamento

Art. 13. El jefe del Laboratorio formulará anualmente el presupuesto para el ejercicio, que se someterá a la aprobación del director y de la Junta de profesores: rendirá también anualmente cuenta de las inversiones.

#### D

##### REGLAMENTO DEL LABORATORIO QUÍMICO INDUSTRIAL DE LA ESCUELA DE MINAS

Artículo 1.º El Laboratorio Químico Industrial de la Escuela de Minas está destinado a efectuar ensayos y análisis que soliciten los particulares o las dependencias del Estado, así como las investigaciones científicas que las necesidades de éste exijan.

Los ensayos y análisis que se hagan para particulares estarán sujetos al pago por la tarifa correspondiente aprobada de Real orden.

Tanto la entrega de muestras como el pago y expedición de certificaciones, se harán por la Secretaría de la Escuela.

Art. 2.º El personal de este Laboratorio estará formado, mientras la ley de Presupuestos lo autorice, por:

1.º Seis ingenieros nombrados de Real orden después del concurso abierto al efecto, en la misma forma que para los profesores numerarios y auxiliares de la misma.

Será director de este Laboratorio el de la Escuela de Minas, quien, oyendo a la Junta de Profesores, designará como jefe del Laboratorio Químico Industrial al ingeniero de Minas que, teniendo las condiciones de competencia necesaria para ello, reúna las de categoría que se requieran.

2.º De tres preparadores de Química y ensayos docimásticos, nombrados de Real orden, previo examen ante un Tribunal designado por el director de la Escuela, en el que entrarán, al menos, dos ingenieros del Laboratorio Químico Industrial, o presentación del título de perito químico, y con arreglo a las disposiciones vigentes sobre nombramiento de este personal.

3.º Habrá, por último, al servicio de este Laboratorio un portero y el personal a jornal necesario.

Art. 3.º Este Laboratorio se dividirá en las siguientes Secciones:

- Ensayos de minerales por vía seca.
- Destilación de carbones, pizarras y demás combustibles minerales, sólidos y líquidos, y ensayos de los productos obtenidos.
- Ensayos y análisis corrientes por vía húmeda.
- Análisis especiales e investigaciones científicas.

De cada una de estas Secciones estará especialmente encargado uno o más ingenieros, según lo exijan las necesidades del servicio, y atendiendo a éstas, el jefe del Laboratorio podrá encargarse del trabajo de una Sección a cualquiera de los ingenieros adscritos a otra.

Art. 4.º Al jefe del Laboratorio corresponde dirigir los trabajos del mismo, y está encargado de distribuir entre las Secciones el personal de ingenieros y preparadores, según estime conveniente para las necesidades del servicio. En caso de ausencia del jefe del Laboratorio hará sus veces el ingeniero más antiguo.

Art. 5.º Las obligaciones de los ingenieros afectos a este Laboratorio serán:

- Efectuar los ensayos, análisis e investigaciones que se encomienden a este Centro.
- Atender no sólo al trabajo técnico que dichas opera-

ciones exijan, sino también al administrativo que las origina y encauza hasta su terminación, así como intervenir y dirigir el trabajo de los subalternos y el acondicionamiento del Laboratorio.

3.ª Desempeñar las comisiones que se les confie por el director o su jefe inmediato.

Art. 6.º Las obligaciones de los preparadores de planta o jornal serán:

- Ejecutar las operaciones, manipulaciones y trabajos técnicos que se les encomienden, siguiendo las instrucciones que para ello reciban de los ingenieros.
- Ocuparse del arreglo de las dependencias y aparatos que les sean encomendados y que la buena organización del Laboratorio requiera.

Aunque estén afectos preferentemente a un servicio, deberán atender los demás que les encomienden sus jefes.

Art. 7.º Las horas de asistencia serán las que fije la Dirección.

Art. 8.º Los casos no previstos en este Reglamento serán resueltos por el director con el jefe del Laboratorio.

##### TARIFAS DE LOS DERECHOS QUE HABRÁN DE SATISFACER LOS PARTICULARES QUE SOLICITEN ENSAYOS O ANÁLISIS EN EL LABORATORIO QUÍMICO INDUSTRIAL DE LA ESCUELA DE INGENIEROS DE MINAS

###### Tarifa A para ensayos.

- Ensayos cualitativos:
  - Investigación de un elemento, 2,50 pesetas.
  - Idem de varios elementos, en la misma muestra cada uno, 1,50.
  - Si la investigación ha de referirse a los elementos llamados cuerpos raros, como urano, iridio, litio, molibdeno, vanadio, titanio, etc., cada uno, 10 pesetas.
- Ensayos cuantitativos:

###### Determinación de un cuerpo.

- Plomo por la vía húmeda, 10 pesetas.
  - Idem íd. íd. seca, 4.
  - Plata por copelación, 8.
  - Oro por ídem, 10.
- Humedad obtenida por calcinación y diferencia de peso, 2,50.
  - Idem íd. íd. por otros medios químicos, 10.
  - Determinación de las cenizas de un combustible, 2,50.
  - Idem de un residuo insoluble, 3.
  - Idem íd. íd. de evaporación o destilación hasta 500 grados centígrados, 5.
- Cada uno de los comprendidos en este grupo: hierro, manganeso, zinc, mercurio, cobre, bismuto, estaño, antimonio, aluminio, sílice, arsénico, azufre, fósforo, cal, magnesia, amoníaco, anhídrido carbónico, níquel y cobalto, 10.
- Cada uno de los comprendidos en este grupo: platino, nitrógeno, potasa, sosa, litina, cadmio, cromo y tungsteno, 15.
- Determinación de un cuerpo raro, como urano, iridio, molibdeno, vanadio, titanio, etc., 25.

###### Determinación de dos cuerpos en una muestra.

- Plomo y plata (vía seca), 8 pesetas.
  - Idem y zinc, 15.
  - Hierro y sílice, 15.
  - Idem y azufre, 15.

###### Determinación en una muestra de dos o más cuerpos de los comprendidos en el grupo que sigue, a petición del interesado.

- Alúmina, arsénico, azufre, cal, zinc, cobre, fósforo, hierro, manganeso, magnesia, oro, plata, plomo, sílice:

Dos cuerpos, 15 pesetas.

Tres ídem, 20.

Cuatro ídem, 25.

Cinco ídem, 30.

h) Ácidos nítrico y nítrico, 15.

Determinación en las aguas del amoníaco inorgánico, oxígeno disuelto y materia orgánica total, 15.

Cuando se solicite la determinación en una muestra de dos o más cuerpos no comprendidos en el grupo g), se abonará la suma de las cantidades fijadas por cada uno de ellos, con la rebaja del 25 por 100.

3.º Ensayo químico industrial:

i) Calizas, fosforitas, salitres, manganesos y compuestos análogos, 15 pesetas.

Este ensayo químico, por el cual se determinarán dos cuerpos solamente, podrá completarse para los materiales pétreos de construcción, como calizas, mármoles, granitos, cementos, productos de alfarería, etc., con una determinación de su resistencia a la compresión, a la tracción, a los ácidos, a la congelación o pruebas análogas, cada uno, 10.

j) Determinación del punto de fusión de un material, 10.

Idem de una propiedad físicoquímica de un cuerpo (densidad, solubilidad, dureza, poder aglutinante, etc.), 10.

4.º Ensayo de combustibles y otros análogos:

###### Combustibles.

- Determinación de cenizas y materias volátiles, carbono fijo y potencia calorífica, 15 pesetas.
- Idem de humedad, cenizas y materiales volátiles, 15
- Idem de la potencia calorífica de un combustible, procedimientos Berthier, Thompson o Mahler, cada uno, 8.
- Rendimiento en volumen de los gases que un combustible produce por destilación, 10.

###### Minerales bituminosos.

- Determinación en betunes, aceites pesados o esencias, 20 pesetas.
- Idem en una mezcla gaseosa de la proporción de gas combustible por el método grisumétrico (metano en el aire, hidrógeno en el oxígeno electrolítico o viceversa), 5.
- Ensayos volumétricos:
  - Procedimiento hidrotimétrico, alcalimétrico y semejantes, 10.
  - Abonos inorgánicos:
    - Determinación de su riqueza en fosfatos o nitratos alcalinos, 20.
    - Determinación del carbono en las fundiciones de hierro y acero:
      - Carbono total, 25.
      - Grafito, 30.
      - Carbono combinado, 30.
      - Idem libre y combinado, 30.

Nota. En los casos en que no puedan determinarse por ensayo los cuerpos nombrados en esta tarifa A, se aplicarán los precios fijados en la tarifa B, correspondiente a los análisis, y previo acuerdo con los solicitantes.

###### Tarifa B para análisis.

- Un análisis cualitativo por metales útiles, 10 pesetas.
- Un análisis cuantitativo, 15.
- bis. Análisis cualitativo y cuantitativo para determinar solamente los elementos principales de una muestra que permita conocer su composición esencial, 25.
- Análisis cuantitativo de un mineral corriente, 50.
- Análisis cuantitativo de un mineral no corriente, como de platino, urano, tierras raras, etc., 150.

5.º Análisis cuantitativo de los cobres grises y minerales de níquel y cobalto, 75 pesetas.

6.º Análisis cuantitativo de una aleación o de un metal de comercio, 125 pesetas.

7.º Análisis cuantitativo de los silicatos naturales y artificiales, 100 pesetas.

8.º Análisis cuantitativo de las tierras, cenizas, abonos minerales, combustibles minerales y otros análogos, 100 pesetas.

9.º Análisis cuantitativo de otro cualquier mineral no comprendido en los precedentes, 100 pesetas.

10. Análisis cuantitativo de aguas minerales, 125 pesetas.

11. Idem de las potables, 75 pesetas.

11 bis. Determinación de los elementos necesarios para juzgar de la potabilidad de un agua basándose en su composición química, de acuerdo con lo prescrito en el Real decreto del Ministerio de la Gobernación del 22 de Diciembre de 1908, 25 pesetas.

12. Análisis cuantitativo para determinar únicamente los metales útiles de un mineral, 30 pesetas.

Se entiende por metales útiles el oro, platino, estaño, antimonio, plata, plomo, bismuto, cobre, cadmio, hierro, manganeso, cromo, níquel, cobalto, zinc y tungsteno.

El arsénico sólo se considera metal útil cuando así lo solicita el interesado.

El aluminio sólo se considera metal útil cuando no está combinado con la sílice.

13. Determinar en una aleación del comercio los metales contenidos en cantidad superior a 0,50 por 100, 50 pesetas.

14. Análisis cuantitativo para determinar los metales útiles raros de un mineral, 125 pesetas.

En estos metales se comprende el molibdeno, niobio, tántalo, glucinio, torio, urano, vanadio, rodio, etc., no comprendido en el párrafo 12.

15. Análisis industrial cuantitativo de gases de gasógenos, hornos altos, etc., 30 pesetas.

Este análisis comprende la determinación del ácido carbónico, de los hidrocarburos etilénicos y acetilénicos, en un solo grupo, del oxígeno, óxido de carbono, hidrógeno, metano y del nitrógeno por diferencia.

#### NOTAS

1.ª Cantidad de materia necesaria.—Como regla general la muestra deberá ser tanto más abundante cuanto menos homogénea sea la materia.

Para minerales, rocas, tierras o combustibles en trozos mayores de 25 milímetros, convendrá enviar en una caja o saco cerrado y bien rotulado de uno a cinco kilogramos de muestra. Si dichas materias están pulverizadas, bastarán 300 gramos.

2.ª Los resultados de los ensayos se expresarán con relación a un solo procedimiento químico, a elección del interesado, y si éste no lo designare en su solicitud, el ensayo se hará por el método que considere más conveniente el jefe del Laboratorio.

3.ª Si el interesado solicitase la ejecución de los ensayos por más de un método, pagará la tarifa como si se tratase de más de un ensayo.

4.ª Se conservarán en el Laboratorio durante seis meses los sobrantes de las muestras para las comprobaciones que soliciten los interesados, los cuales perderán el derecho a toda reclamación transcurrido el plazo de dichos seis meses.

5.ª Si en la repetición de un ensayo o de un análisis obtuviera el Laboratorio el mismo resultado que el primero

que motivó la reclamación, se considerará el segundo como un nuevo ensayo o análisis para la aplicación de estas tarifas.

6.ª Los ensayos o análisis se solicitarán del señor director de la Escuela en una instancia redactada en la forma que se expresa a continuación. Esta instancia será entregada, con las muestras correspondientes, en la Secretaría de la Escuela, declarando la operación que se solicite y abonando los derechos fijados en esta tarifa, más el importe correspondiente a la certificación que se ha de expedir con los resultados de ensayo o análisis.

Núm. ...

*Póliza de 11.ª clase, más el recargo provincial.*

Ilmo. Sr. Director de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

Don ..., vecino de ..., domiciliado en la ..., con cédula personal núm. ..., clase ..., expedida en ... a ... de ..., que exhibe y recoge, a V. I. expone:

Que presenta ... muestra de ... numerada ... y procedente de la mina ..., sita en término de ..., provincia de ..., para que por el Laboratorio de su digna dirección se practique en la referida ... muestra ... por (1) ..., según tarifa ... y se le expida la correspondiente certificación a nombre de ...

Gracia que espera obtener de V. I., cuya vida guarde Dios muchos años.

... de .. de 19...

(Continuará.)

(1) Ensayo o análisis

## Variedades.

**Melchor de Aubarede.**—El día 17 de este mes falleció el ingeniero jefe D. Melchor de Aubarede. Desarrolló sus actividades, principalmente, en Asturias, primero en la industria particular, trabajando en la Nueva y después en la Jefatura de Oviedo. Actualmente era secretario de sección en el Consejo de Minería, donde estuvo primero en la Comisión de Meridianas.

Excelente ingeniero, su carácter bondadoso le hizo muy querido de sus compañeros, que habrán experimentado profundo sentimiento por su muerte, sentimiento al que se une muy sinceramente la REVISTA MINERA.

**El IX Congreso Internacional de Química Industrial. Imposición de la medalla de oro de la Société de Chimie Industrielle de Francia al ingeniero de Minas don Enrique Hauser.**—El 14 de Octubre y presidida por el gobernador civil Sr. Milans del Bosch, en representación del ministro del Trabajo, tuvo lugar la sesión inaugural del IX Congreso Internacional de Química Industrial.

En dicha sesión el Sr. Llopis, como presidente de la Cámara Nacional de Industrias Químicas y del Comité ejecutivo del presente Congreso, saludó con frases muy expresivas a los congresistas. A continuación Mr. Sabatier, decano de la Universidad de Toulouse, y en representación de la Société de Chimie Industrielle, pronunció un brillante dis-

curso imponiendo la medalla de oro del año 1929 de la Sociedad que representa al sabio ingeniero de Minas don Enrique Hauser (1), haciendo resaltar la brillante figura de tan eminente hombre de ciencia y poniendo de manifiesto sus interesantísimos trabajos sobre el grisú y otros gases que son seguidos con verdadero interés por los químicos más eminentes.

En esta reunión el profesor del Imperial College of Science and Technology, H. E. Armstrong, leyó un interesante trabajo titulado «La estructura molecular; la vida y el color»; y el Dr. D. Enrique Moles dió una notable conferencia acerca de «La Universidad y la Industria».

En los días sucesivos se reunieron las distintas secciones del Congreso y se leyeron interesantes conferencias, entre las que merecen citarse por su importancia la de Mr. Hackspill sobre la «Industria de los abonos químicos en Francia», la de Mr. Sabatier sobre «La catalisis y la Química moderna» y la del Sr. Serrano acerca de tema tan interesante como es «El problema de los petróleos nacionales». En su conferencia llega dicho señor a las siguientes conclusiones que transcribimos dada la importancia de sus afirmaciones:

«Primera. Las cifras de producción y de consumo mundial de petróleo de presente y de futuro en treinta años venideros, y en el caso de suponerse la constancia de las cifras caso improbable, puede aproximarse al siguiente cálculo: Consumo mundial anual, 160.000 millones de litros. Agotamiento total de las reservas: dentro de sesenta y cuatro años, 1990. Graduación de agotamiento: Estados Unidos, año 1942, primero, y Méjico, año 1947, después.

En España, la tabla núm. 1 ofrece los diferentes supuestos de consumo de combustibles líquidos y aceites de en-

(1) Esta medalla ha sido concedida en años anteriores a sabios tan prestigiosos como Le Chatellier y Armstrong.

grases que pueden admitirse como probables desde el año 1922 al año 1954, por lo que se ve que en el tercer supuesto de progresión geométrica que es la realidad, el consumo variaría de 135.609 kilogramos en el año 1922, hasta 4 millones en el año 1954.

En previsión de estos futuros, y de la enorme cifra a que se llegaría en caso de conflicto armado, nos vemos imperiosamente obligados los españoles a la independencia y al afianzamiento de las fracciones sintéticas que hemos tratado.

Segunda. Cuanto se ha hecho y gastado por el Gobierno y por los particulares en nuestro país en busca del ansiado petróleo natural, no ha dado resultado, ni es presumible que lo dé, puesto que no existe razón científica que lo abone.

Tercera. Tampoco es solución para asegurar las reservas del petróleo en España el acudir sólo a los sustitutivos del petróleo, toda vez que aun intensificando las fabricaciones actuales de estos sustitutivos y hasta ampliándolas aumentando sus capacidades de producción y creando otras nuevas, resultaría de notoria insuficiencia el resultado.

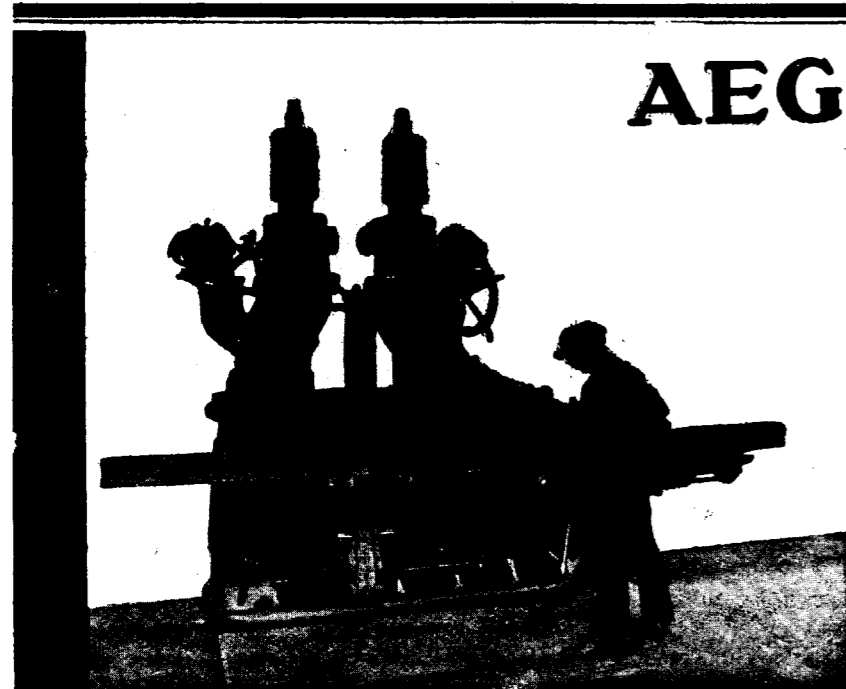
Cuarta. Del mismo modo no acomoda a España de una manera totalmente satisfactoria la solución de los petróleos latinos importados, por inutilizar totalmente la acción de defensa del país en caso de guerra ante el cierre de las importaciones, aun contando con lo ventajosos que pudieran ser los convenios comerciales que relacionados con este fin se hicieran entre las Repúblicas iberoamericanas y España,

Quinta. Igualmente continúa el problema sin completa solución al recurrir a las destilaciones a baja temperatura, por ser insuficiente en extremo la cifra de producción de combustibles líquidos a que da lugar este procedimiento.

Sexta. Que la única solución a la que España debe llegar, por imperativa exigencia de su economía y de su defensa, es la licuación del carbón; hidrogenando por el procedimiento que en el día se tenga por totalmente industrializado los abundantes lignitos que poseemos, por ser el combustible que por su composición y constitución reúne las mejores condiciones para el logro de una grandiosa empresa remuneradora que lleve aparejadas las industrias de los nítricos y de los petróleos.

Séptima. Se impone el establecimiento en España de una gran industria nacional de instalaciones armónicas en magnitud con las necesidades del consumo nacional para posibles ampliaciones, en futuros de aumentos y de exportación a nuestras Repúblicas iberoamericanas, en las que presidan las técnicas universalmente sancionadas de trabajo industrial para la producción de materias nitrogena-

## SOLDADURA ELÉCTRICA



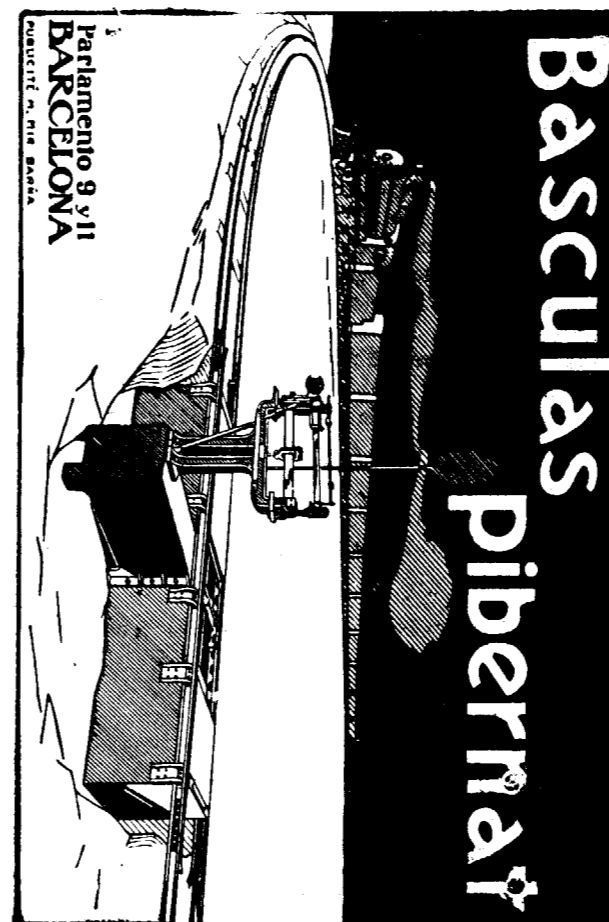
# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

Suministrada

a la **COMPañÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m<sup>2</sup>



# Basculas Pibernat

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA  
Inventor: M. NIE SABA

## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

**TOMO XXIX. — 1929.**

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado

das por síntesis, del amoníaco y de otros productos nitrados, así como del petróleo, y todo a base de nuestros lignitos, y que abarquen el ciclo de las industrias electroquímicas anejas a este Consorcio inseparable de los órdenes de fabricación sintética.

Octava. Que el Consejo Nacional del Combustible, la Comisión oficial del Motor y del Automóvil, la Comisión permanente de Ensayo de Materiales, y la Representación del Estado en la Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos, y muy particularmente el Instituto de Estructuración Minera, recientemente creado, son los organismos oficiales que habrán de prestar calurosamente todo su apoyo, para hacer posible la implantación de la gran industria nacional que con métodos sintéticos lleve a cabo la utilización científica de nuestros lignitos para la obtención del petróleo, e igualmente patrocinen todas las industrias de destilación y de gasificación, que cierren el ciclo del aprovechamiento integral de todos nuestros carbones.

El día 17 se celebró la sesión de clausura, verificándose en los días sucesivos interesantes visitas a importantes centros industriales.

Este Congreso ha tenido, por los temas tratados, verdadera importancia para los ingenieros de Minas, brillantemente representados en él, los cuales pueden mostrarse orgullosos por la distinción recaída en el Sr. Hauser, a quien sinceramente felicitamos por la preciada y justa distinción de que ha sido objeto.

**Personal.**—Declarando en situación de supernumerario al ingeniero 3.º D. Santiago Oller y Martínez.

—Concediendo el reingreso como ingeniero 3.º a D. Juan Jesús Inciarte Córdoba.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**MINAS Y MINERALES.** Procuero compradores inmediatos. Sr. Pozo. Alvarez de Castro, 13, Madrid.

**SE VENDE** máquina de vapor horizontal, Compound Tandem, de 440 a 600 caballos efectivos, y dinamo Westinghouse de 130 kilovatios, 470 voltios y 800 revoluciones.

Dirigirse a Antonio Zurutuza, Diego de León, 55, principal izquierda Madrid.

**COMPRO** minerales de plomo, antimonio, cobre, etc.  
Ofertas a **JOSÉ SÁNCHEZ GARCÍA**, químico.  
**LA UNION (Murcia).**

**SE VENDE** cerca de Linares magnífica maquinaria y útiles de minas, tales como máquina de extracción, motores, bombas, cables, vagonetas, mesas Wilfley, etc. en muy buen estado a precios reducidos.

Dirigirse a **D. EMILIO MARIN**, Compañía Belga de Minas. Linares (Jaén).

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**— Aunque el precio de los productores americanos no ha sufrido alteración, el *standard* ha experimentado algún retroceso, esperándose que no han de presentarse grandes cambios en la manera de desarrollarse el mercado.

La electrificación de gran número de ferrocarriles, lo mismo en Inglaterra que en algunos países del Continente, permite esperar un gran consumo de cobre para el próximo año, lo que seguramente repercutirá muy favorablemente en el mercado.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 72.2.6 a £ 72.5 al contado y de £ 72.15 a £ 72.16.3 a tres meses. Las clases refinadas también están algo más flojas, cotizándose el electrolítico de £ 84 a £ 84.10; *best selected*, de £ 77 a £ 78.5; barras para alambre, a £ 84 y chapas, a £ 110.

**Estaño.**— El mercado del estaño experimenta gran debilidad, bajando los precios cerca de 10 libras. Esta baja ha sido motivada por las ventas efectuadas ante el temor de precios más bajos. Por otra parte, el consumo en América ha sido muy apreciable y los aumentos en la producción no han sido grandes, lo que no hace temer un aumento considerable de las reservas visibles.

En Londres cierra de £ 184.15 a £ 185 al contado, y de £ 189 a £ 189.5 a tres meses.

**Plomo.**— El mercado de este metal ha estado muy irregular cerrando a £ 23.7.6, para ambas posiciones. La demanda de los consumidores ha sido muy pequeña y los arribos en lo que va de mes no llegan más que a 8.000 toneladas. En Nueva York, el precio está invariable a 6.90 c. para el Trust y segundas manos.

Los precios medios de la semana han sido de £ 23.5.3 al contado y de £ 23.6.6 a tres meses.

**Zinc.**— El mercado de zinc continúa también muy débil, siendo pequeñísima la demanda de los consumidores en general y de los galvanizadores en particular. La racionalización continúa haciendo progresos en el Continente, y se tienen noticias de que algunos establecimientos cesarán en la producción.

En Londres cierra a £ 22.12.6 al contado y a £ 23.1.3 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 23.5.3 al contado y de £ 23.6.14 a tres meses.

**Plata.**— Los precios de la plata han mejorado ligeramente, cotizándose en Londres a 23 1/16 al contado y a 23 3/16 a dos meses.

**Oro.**— Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/4 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**— 20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**— De £ 43 a £ 45 por onza, nominal.

**Osmio.**— £ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**— De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**— De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**— Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**— 7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**— 4 chelines por libra.

**Cromo.**— De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**— De £ 13.5 a £ 13.10 por onza nominal.

**Paladio.**— £ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**— 12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**— 4 chelines por libra.

**Selenio.**— 7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**— £ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**— Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**— Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**— De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**— De 37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**— De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**— De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**— De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**— £ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**— Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**— De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**— De 65 por 100, de 35 s. a 36 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**— 35 s. a 36 s. por unidad, nominal según calidad

**Tungsteno en polvo.**— 3 s. 6 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**— De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**— De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**— £ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**— Nominal.

**Ferro-molibdeno.**— De 60 a 70 por 100, 6 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**— 70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 1/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1.0 3/4 a 1.1 chelín por libra.

### Últimos precios de Londres.

Telegrama (18 de Octubre), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 72. 5.0
— Electrolítico.....	84. 5.0
— Best selected.....	77. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado....	189. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	185. 0.0
— — — — — barritas..	187. 0.0
Plomo español.....	23. 7.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 23 15/16
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotes dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22.10.0

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, íd., íd.....	De 41 a 43
Flejes, íd., íd.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 íd.....	41
Idem de 250 a 320 íd.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem íd., de 160 a 240 íd.....	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobrepeso.....	6
Idem forma circular, íd.....	16
Idem otras, íd.....	8



Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 á 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

Los embarques por el puerto de Gijón han descendido en lo que va de mes, especialmente en lo que se refiere a los cargaderos del ferrocarril del Norte, y seguramente no han de alcanzar la cifra de ninguno de los demás meses del año.

Por el puerto de San Esteban de Pravia se cargaron en los nueve meses de los años que se citan las cantidades siguientes:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	425.339
1925.....	505.560
1926.....	512.130
1927.....	528.433
1928.....	464.219
1929.....	711.889

Las existencias siguen próximamente como en el mes anterior. La nota del Sindicato Carbonero daba referida al día 10:

Cribados.....	16.754 toneladas.
Galletas.....	18.180 —
Granzas.....	31.398 —
Menudos.....	127.168 —
Finos de flotación.....	1.424 —
Briquetas.....	9.760 —
Cok.....	19.971 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>224.655</b>

Correspondiendo a la contracción de embarques disminuye la afluencia de buques en el puerto, registrándose hoy los que se detallan a continuación:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	7	26.200
Menores de 1.000 toneladas ...	17	5.770
Veleros.....	7	825
<b>Sumas.....</b>	<b>31</b>	<b>32.795</b>

lo que significa una reducción de algo más de 12.000 toneladas.

Los precios para el mercado libre tienden a la baja. Se obtienen fácilmente casi todas las clases, especialmente los menudos, de los cuales algunas minas han apilado buenas cantidades. La cotización de hoy es:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)

Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

PARA INDUSTRIAS LIBRES:

Cribados.....	50 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	80,00

Los fletes han experimentado una subida de alguna importancia. Se han efectuado operaciones a los precios que siguen:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián.....	12	—
Gijón Pasajes.....	13	—
Gijón Ferrol.....	10	—
Gijón-Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13 a 13,50	—
Gijón-Huelva Cádiz.....	15 a 16	—
Gijón-Sevilla.....	16 a 16,50	—
Gijón-Valencia.....	16	—
Gijón-Barcelona.....	17 a 17,50	—

Los turnos están alrededor de ocho días, según cargaderos.

P. G. L.

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 á 80 m/m).....	
Cribado (de 80 á 50 m/m).....	31 —
Galleta ó granadillo (de 50 á 25 m/m).....	
Avellana (de 25 á 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 á 6 m/m).....	
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 á 0 m/m).....	12 —

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 á 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 á 14 cheines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70483.

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico-industrial: Aprovechamiento del río Guadiato.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Sección oficial.—Variedades.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

APROVECHAMIENTO DEL RIO GUADIATO

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

(Continuación)

El cruce del río Guadiato con el sifón se hace por intermedio de una arcada triple, de tres arcos parabólicos apoyados sobre pilas independientes por intermedio de falsas articulaciones. El estudio aproximado de los arcos lo hemos hecho siguiendo el método expuesto por Zafra en su «Cálculo de Estructuras» para el estudio de las arcadas múltiples.

En nuestro caso por simetría geométrica y clásica resulta igual para los tres arcos la reacción horizontal.

Existen tres acciones exteriores. El peso propio del tablero de los tubos y del agua, que es una carga uniformemente repartida, no produce flexión ninguna en el arco, como debiera resultar por ser este el antifunicular del peso uniformemente repartido. Este se transmite al arco por los pies derechos del entramado, que por su proximidad y por las bornas de repartición que se disponen en su unión con el arco dan una repartición uniforme por unidad de luz. Parte del peso propio del arco iguala al peso de una viga de sección constante igual a la de clave es también uniformemente repartida. La reacción horizontal en los tres arcos es

$$H = -\frac{1}{8} p \frac{l^2}{f}$$

Una carga parabólica nula en el punto medio del arco cuya expresión es

$$p = 1.200 \left[ 3,65 - \frac{14,60}{l} \alpha + \frac{14,60}{l^2} \alpha^2 \right] = 1.200 \times 3,65 \times [1 - 4\alpha + 4\alpha^2]$$

Fácilmente podemos calcular  $\mu$  y  $\mu'$ , momento de carga y v.

Para una fuerza aislada F,  $\mu$  vale  $\mu = -Fl(\alpha - \alpha^3)$  integrando entre 0 y l, cuando

$$F = 1.200 \times 3,65 (1 - 4\alpha + 4\alpha^2) l d \alpha$$

$$\mu = 1.200 \times 3,65 \times l^2 \int_0^1 (\alpha - 4\alpha^2 + 4\alpha^3 - \alpha^5 + 4\alpha^4 - 4\alpha^5) d \alpha$$

$$\mu' = \eta = 1.200 \times 3,65 \times l \left[ \frac{1}{2} - \frac{4}{3} + 1 - \frac{1}{4} + \frac{4}{5} - \frac{4}{6} \right] = \frac{1.200 \times 3,65 \times l^2}{20}$$

$$v = -Fl(5\alpha - 10\alpha^2 + 5\alpha^4) \text{ para } F = 1.200 \times 3,65 \times [1 - 4\alpha + 4\alpha^2]$$

$$v = l^2 \times 1.200 \times 3,65 \int_0^1 (5\alpha - 10\alpha^2 + 5\alpha^4 - 20\alpha^2 + 40\alpha^4 - 20\alpha^5 + 20\alpha^3 - 40\alpha^5 - 20\alpha^5) d \alpha = l^2 \times 1.200 \times 3,65 \left( \frac{5}{2} - \frac{10}{4} + \frac{5}{5} - \frac{20}{3} + \frac{40}{5} - \frac{20}{6} + \frac{20}{4} - \frac{40}{6} + \frac{20}{7} \right) = \frac{4 \times l^2 \times 1.200 \times 3,65}{21}$$

Para el régimen de carga parabólico

$$H = \frac{4l^2 \times 1.200 \times 3,65}{7} + \frac{4 \times 1.200 \times 3,65 \times l^2}{10} = \frac{1.200 \times 3,65 \times 12}{560} \times \frac{l^2}{f}$$

$$m = m_1 = \frac{12 \cdot l^2 \times 1.200 \times 3,65}{7} + \frac{18 \cdot 1.200 \times 3,65 \times l^2}{10} = \frac{1.200 \times 3,65 \times 6 \times l^2}{2.100}$$

La flexión isostática para

$$p = 1.200 \times 3,65 (1 - 4\alpha + 4\alpha^2)$$

vale

$$m = 1.200 \times 3,65 \left[ \frac{1x}{6} - \frac{x^2}{2} + \frac{2}{3} \cdot \frac{x^3}{1} - \frac{1}{3} \cdot \frac{x^4}{l^2} \right]$$

El régimen de flexión es, por lo tanto,

$$M = \frac{1.200 \times 3,65 \times 6 \times l^2}{2.100} - \frac{1.200 \times 3,65 \times 12}{560} \times \left[ \frac{4x(1-x)}{1} + \frac{1.200 \times 3,65}{560} \left( \frac{1x}{6} - \frac{x^2}{2} + \frac{2}{3} \cdot \frac{x^3}{1} - \frac{1}{3} \cdot \frac{x^4}{l^2} \right) \right]$$

Para encontrar los máximos momentos flexores derivamos m con relación a x e igualamos a 0 la derivada, y obtenemos la ecuación de tercer grado.

$$\frac{dm}{dx} = 0 = -\frac{6}{70} l + \frac{12}{70} x + \frac{1}{6} - x + \frac{2x^2}{1} - \frac{4}{3} \frac{x^3}{l^2} = 0.$$

Como por simetría se debe tener un máximo o mínimo para  $x = \frac{l}{2}$  dividimos la ecuación anterior por

$x - \frac{l}{2}$  y obtenemos las otras dos simétricas respecto al eje del arco.

La ecuación de segundo grado que nos da ese valor es

$$-\frac{560x^2}{l^2} + \frac{560x}{l} - 68 = 0$$

$$\alpha = \frac{1}{2} - \frac{1}{\sqrt{5}} = 0,055 \quad x = 1.0,055$$

Para la sección de clave

$$H = \frac{1.200 \times 3,65 \times 12 \times l^2}{560 f} = 3.162 \text{ kg.}$$

$$H = 3.825 - 23.458 \mp 27.846 = 3.193 \text{ m. kg.}$$

La carga uniformemente repartida vale 5.500 kilogramos por metro y produce una

$$H = -\frac{304}{72} \times 5.500 = 23.100 \text{ kg.}$$

En la sección de clave

$$N = 26.262 \text{ kg.} \quad m = 3.193 \text{ m. kg.} \quad l = \frac{319.300}{26.262} = 1.2,2$$

$$\Sigma = \frac{1.2,2}{75} = 0,16$$

no existe más que compresión en toda la sección. Armandando la sección con  $q = 0,004$ .

$$H^1 = \frac{26.262}{3.750} \times \frac{45}{24} = 13 \text{ kg./cm.}^2$$

La ecuación de la fibra media del arco referida a ejes coordenados que pasen por el origen es

$$z = \frac{4f}{l^2} x(1-x)$$

$$\frac{dz}{dx} = \frac{4f}{l^2} (1-2x)$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{16f^2}{l^4} (1-2x)^2}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\frac{4f}{l^2} (1-2x)}{\sqrt{1 + \frac{16f^2}{l^4} (1-2x)^2}}$$

para

$$x = 0 \quad \cos \alpha = \frac{l^2}{\sqrt{l^2 + 16f^2}} \quad \sin \alpha = \frac{4f}{\sqrt{l^2 + 16f^2}}$$

En el empotramiento elástico del arranque

$$M = 3.825 \text{ m. kg.}$$

$$N = 26.262 \cos \alpha + 60.900 \sin \alpha = 66.209 \text{ kg.}$$

$$e = \frac{382.500}{66.209} = 5,7 \quad \Sigma = 0,03$$

$$H = \frac{66.209}{170 \times 50} \times \frac{45}{39} = 8 \text{ kg./cm.}^2 \quad q = 0,002.$$

La sección de empotramiento elástico

$$e = \frac{328.500}{26.262} = 14 \quad \Sigma = 0,7$$

$$H = \frac{26.262}{10.000} \times \frac{45}{24} = 5,6 \quad q = 0,0007.$$

También se descuenta el esfuerzo por efecto de la temperatura. En este caso siendo:

- E coeficiente de elasticidad del material.
- i momento de inercia de la sección de clave.
- c canto de la sección de clave.
- S<sub>i</sub> variación de longitud del intrados por efecto de la temperatura.
- S<sub>s</sub> igual variación del trasdos.
- l luz del arco.

$$\tau' = \frac{6 Ei (S_i - S_s)}{l^2} \int_0^1 \frac{1-x}{c} dx = \frac{18 \cdot E \cdot i (S_i - S_s)}{8 c}$$

$$\tau = \frac{6 Ei (S_i - S_s)}{l^2} \int_0^1 \frac{x}{c} dx = \frac{6 \cdot E \cdot i (S_i - S_s)}{4 c}$$

$$\tau'' = \frac{6 Ei S}{l}$$

$$\tau''' = \frac{6 \cdot E \cdot i}{l^2} \frac{S_i - S_s}{c} \int_0^1 z dx = \frac{Ei (S_i - S_s) \times 4 f}{c l}$$

La ecuación de la parábola es

$$z = \frac{4f}{l^2} x(1-x)$$

$$I_0 = \frac{1}{12} \cdot 75^3 \cdot 50 + 2 \times 35^{-2} \times 225 = 1.757.800 + 551.250 \text{ cm.}^2 = 2.209.050 \text{ cm.}^2$$

$$\delta = 0,00001 \quad E = 140.000 \text{ kg./cm.}^2$$

$$S_i - S_s = 0,0002$$

$$S_o = 0,0004$$

$$\tau' = \frac{18 \times 140.000 \times 2.209.050 \times 0,0002}{8 \times 75} = 18.480 \text{ m. kg.}$$

$$\tau = \frac{6 \times 140.000 \times 2.209.050 \times 0,0002}{300} = 12.320 \text{ m. kg.}$$

$$\tau'' = \frac{6 \times 140.000 \times 2.209.050 \times 0,0004}{1.750} = 4.200 \text{ m. kg.}$$

$$\tau''' = \frac{140.000 \times 2.209.050 \times 0,0004 \times 36}{75 \times 1.750} = 338 \text{ m. kg.}$$

La variación de temperatura en los tres arcos produce

$$H = \pm \frac{-3 + 3.862 - 8 \cdot 6.160}{72} = \mp 845 \text{ kg.}$$

$$m_1 = m_2 = \mp \frac{-34.758 - 38.616}{30} = \pm 6.181 \text{ m. kg.}$$

$$M = \pm 6.181 \mp 845 \frac{4f}{l^2} [(1-)]$$

$$M_o = \pm 6.181 \quad M_c = \mp 1.424 \quad \text{m. kg.}$$

La sección de empotramiento elástico

$$c = \frac{1.010.600}{25.962} = 40 \quad \Sigma = 0,2$$

$$H = \frac{25.962}{10.000} \times \frac{45}{20} = 6 \text{ kg./cm.}^2$$

La comprobación de estas secciones de clave y arranque da idea de que la estructura resiste holgadamente. Una comprobación rigurosa de cada una de las secciones y un estudio de todos los elementos de la estructura se saldría del objeto de este proyecto de conjunto. Si por un momento nos hemos detenido al estudio del arco es solamente para indicar el procedimiento de cálculo seguido y la razón de elegir este tipo de estructura, que se presta de tan feliz manera a resistir cargas permanentes simétricas, sean o no uniformemente repartidas, por la igualdad en los tres arcos de la reacción horizontal, que anula los recorridos horizontales de los apoyos intermedios.

En los apoyos extremos usamos la falsa articulación, obtenida cruzando las barras del arco en el apoyo.

En los extremos de las ramas del sifón dos pozos lo ponen en comunicación con el exterior y en ellos van alojadas dos compuertas que se manioبران desde lo alto, haciendo visitable el sifón aun estando en carga el túnel.

Dos llaves de paso de 250 milímetros sirven para cargar el sifón, de manera que las compuertas se manioبران sin carga. En la parte inferior del sifón dos llaves de descarga de igual sección sirven para vaciar éste.

Otro elemento del túnel es la cámara de carga o chimenea de equilibrio.

(Continuará.)

### PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

#### XVI

TEORÍA DE LOS CONCENTRADORES ESTÁTICOS

Empezaremos recordando que la necesidad de someter el género a una clasificación previa, como exigen los concentradores estudiados en el artículo anterior, se debe exclusivamente al empleo de corrientes de aire. Si a esto añadimos que el efecto producido por una tal corriente es el mismo que si suponemos al aire en reposo, y a las partículas cayendo con la misma velocidad que tuviese la corriente anterior, se comprende que las investigaciones sobre los concentradores neumáticos se orientasen en otro sentido; en el de encontrar un procedimiento en el que la velocidad del aire fuese nula o tan pequeña que pudiese ser considerada como tal.

Esto condujo primeramente a prescindir del cribado del género, con el fin de dificultar el paso del aire a través del lecho del mismo.

Comprobóse después que dispuesto un lecho de carbón sin clasificar (0-35) sobre un tamiz oscilante, y someténdole a la presión del aire de una cámara cerrada situada bajo el tamiz, para un cierto valor de la presión, llamado *presión crítica*, la masa de carbón adquiere una cierta fluidez y se produce una estratificación de las partículas que integran el lecho obedeciendo solamente a las diferencias de densidad: quedan, por tanto, las partículas de carbón en la parte alta del lecho y la de estériles directamente sobre el tamiz.

Verifícase igualmente que inmediatamente que la presión de aire de la cámara supera a la crítica, el género pierde su fluidez, se producen en su masa grietas, embudos, que dando paso al aire determinan el arrastre por éste de las partículas de menor tamaño, que pasan a las zonas superiores del lecho y aun fuera del mismo.

Al contrario, con una presión inferior a la crítica el lecho pierde igualmente su fluidez y no sufre más modificación que la debida al movimiento oscilante del tamiz, que determina el descenso a través del lecho de las partículas de menor tamaño, como si se tratase de una criba.

Resulta, pues, que la presión crítica corresponde a un estado de equilibrio especial de la masa de género.

Por otra parte, efectuados varios ensayos con masas distintas de un mismo carbón, y con lechos de diversos materiales y espesores, se ha podido comprobar que el valor de dicha presión depende de la densidad de masa del lecho y de la profundidad del mismo.

Investigaciones repetidas han demostrado que, para el carbón, el valor de la presión crítica es de 0,67 milímetros de agua por cada milímetro de espesor del lecho. La *fig. 10* representa los valores de dicha presión en función del espesor del lecho de concentración, y como la relación de la presión a la profundidad es la misma en todos los niveles del lecho, resulta que la presión disminuye de un modo uniforme desde el fondo a la superficie del género.

Puede, por tanto, decirse que el aire actúa estáticamente y lo demuestra el hecho de que la presión en cada punto del lecho es precisamente la determinada por la masa de género que soporta. De aquí el calificativo de estáticos con que se distinguen los concentradores que funcionan con arreglo a esta teoría.

Pero, para que el aire pueda actuar estáticamente, como hemos dicho, es preciso que el lecho esté integrado por carbón sin clasificar, con el fin de que forme una masa lo más compacta posible.

Sucede, en efecto, que al emplear carbón sin clasificar, las partículas más pequeñas rellenan los espacios

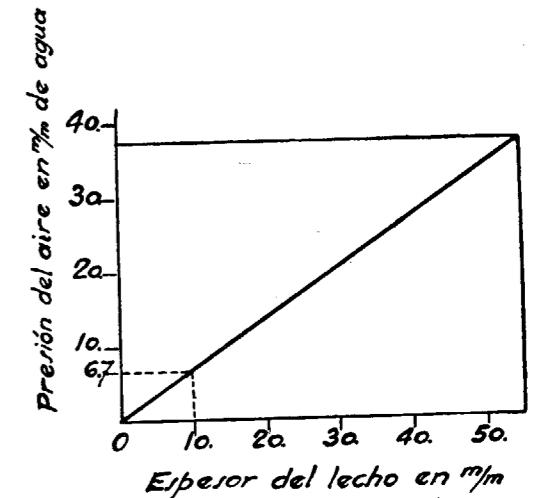


Fig. 10.

que quedan libres entre las mayores, de modo que los pasos o huecos por los que el aire podría escaparse serían tan finos y tortuosos que harán muy difícil que tal escape tenga lugar.

Es, precisamente, lo contrario de lo que hay que procurar en los concentradores cuya teoría hemos estudiado en los artículos anteriores (S. J., Wye, etc.) en los que es condición precisa la de facilitar el paso del aire, para que al atravesar el lecho lo haga a velocidad conveniente con el fin de mantener en suspensión a las partículas de carbón aisladamente consideradas. Es decir, que la energía potencial del aire es empleada en la producción de corrientes de gran velocidad. En estos aparatos hay, pues, movimientos de partículas determinados por el aire.

En cambio, en los concentradores estáticos no deben producirse tales desplazamientos directos, y si se producen son debidos al hecho siguiente:

Establecida la presión crítica el lecho de todouno queda en una condición tal de fluidez que las presiones son iguales en los distintos puntos de un plano horizontal, por lo que si en un punto del mismo el equilibrio se rompe por la existencia de una partícula de estéril situada en una zona superior, dicha partícula desciende, desplazando a otra de carbón que pasa a ocupar el sitio dejado por aquella.

Aún podemos hacer otra comparación más clara entre el método estático y el dinámico, o de las velocidades terminales.

Este último método, que exige una clasificación previa, puede ponerse en práctica con un fluido cualquiera, compresible o no. En cambio, el estático sólo puede realizarse con un fluido compresible tal como el aire, a causa de que el papel de éste es contrarrestar, por su elasticidad, mantener en equilibrio el lecho de material a concentrar. Es, por tanto, condición precisa que la compacidad del género sea tal que considerada la masa del mismo existente sobre el tablero perforado del concentrador pueda compararse a un émbolo en equilibrio por la acción del aire existente bajo él. Y de aquí que el género tratado en estos aparatos no pueda ser previamente clasificado.

Trátase, pues, de unos aparatos que no presentan el inconveniente que achacan muchos autores a los usados en la preparación en seco del carbón.

La importancia y el gran desarrollo que están llamados a tener los concentradores neumáticos estáticos nos obliga a hacer un estudio lo más completo posible de los mismos, estudio que dejamos para el capítulo siguiente.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

Sagunto, Agosto de 1929.

(Continuará.)

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

#### Real orden disponiendo quede en suspenso en toda España la tramitación de los registros mineros en que la substancia mineral solicitada sea el estaño.

Ilmo. Sr.: El señalado interés que para la economía nacional tiene la explotación y beneficio de los minerales de estaño, y la posibilidad de que existan en nuestro territorio importantes yacimientos de dicho metal, según estudios técnicos recientemente efectuados, aconsejan al Poder público tomar las medidas oportunas para que la concesión y aprovechamiento de dichos yacimientos se verifique en las condiciones más convenientes al interés público.

Para ello, y acogiéndose a las previsiones del Real decreto núm. 1.957, de 7 de Septiembre último, se procederá seguidamente al estudio de los terrenos que el Estado haya de reservarse al efecto; mas habiendo de demandar dichos estudios un lapso de tiempo, durante el cual los particulares pudieran adquirir algún derecho, incompatible con el expresado interés general, se hace necesario establecer determinadas restricciones en orden a la tramitación de los expedientes de registros mineros que no hayan sido todavía concedidos mediante el otorgamiento del oportuno título de propiedad.

En su virtud,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer que quede inmediatamente en suspenso en toda España la tramitación de los registros mineros en que la substancia mineral solicitada sea el estaño, y que en los títulos de propiedad de las minas de cualquier otra substancia que se otorguen a partir del día de hoy, se haga constar expresamente que la concesión no da derecho a explotar el estaño que pueda existir bajo la superficie demarcada hasta que el Estado determine los terrenos que estime oportuno reser-

varse, con arreglo a lo prevenido en el Real decreto de 7 de Septiembre último, dejando luego libre la explotación de dicha substancia en las concesiones que queden fuera de aquellos terrenos.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 18 de Octubre de 1929.—Benjumea.—Señor director general de Minas y Combustibles.

#### Real orden suspendiendo temporalmente el derecho de registro de minas de estaño o de minerales indeterminados que puedan contener este metal en la zona que se indica de la provincia de Vizcaya.

Ilmo. Sr.: De conformidad con la propuesta elevada a este Ministerio por el Instituto Geológico y Minero de España, en 23 del corriente, relativa a la conveniencia de que el Estado se reserve determinada zona en la provincia de Vizcaya, que se juzga interesante para realizar estudios de reconocimiento de una formación de arenas estanníferas, y teniendo en cuenta los preceptos del Real decreto de 7 de Septiembre del corriente año,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

1.º Que se suspenda temporalmente el derecho de registro de minas de estaño o de minerales indeterminados que puedan contener este metal, en la zona de la provincia de Vizcaya comprendida dentro del siguiente perímetro:

Partiendo del puerto de Plencia, se seguirán las carreteras que conducen a Andracas, Munguía, Múgica, Guernica, Iruzubieta y Ermua; desde esta villa continúa por el límite de la provincia hasta la carretera que de Elgueta conduce a Elorrio; sigue por ésta a Durango, Erleches, Larrabezua, Erandio, Luchana, Neguri y Algorta hasta el mar, cerrando el perímetro la línea costera desde este último punto hasta Plencia.

2.º Que la suspensión del derecho de registro de minas de estaño o de minerales indeterminados que puedan contener este metal en dicha zona, sea por el plazo de dos años, prorrogables por plazos iguales, si a su tiempo se juzga conveniente hacerlo.

3.º Que la presente Real orden se publique en la *Gaceta de Madrid* y en el *Boletín Oficial de la provincia de Vizcaya*, previa comunicación al ingeniero jefe del distrito minero correspondiente.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 28 de Octubre de 1929.—Benjumea.—Señor director general de Minas y Combustibles

### DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

#### PERSONAL

Dispuesto por Real orden de 22 del corriente mes se provea mediante concurso la vacante que de ingeniero vocal existe en el Instituto Geológico y Minero de España, y cuya provisión corresponde al primer turno de los que establece el art. 84, capítulo 14 del Reglamento de 1.º de Abril de 1927,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la referida vacante a concurso libre entre los ingenieros jefes y subalternos del Cuerpo de Minas en activo o supernumerarios.

Madrid, 23 de Octubre de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 26 de Octubre.)

Vacante una plaza de ingeniero jefe, secretario de Sección en el Consejo de Minería,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros jefes pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone el art. 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927. (*Gaceta* del 13.)

Los aspirantes a estas vacantes las solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la referida Real orden de este Ministerio de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que correspondiera el vencimiento.

Madrid, 21 de Octubre de 1929.—El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 28 de Octubre.)

#### Real orden aprobando los Reglamentos de los Laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas (1).

(Continuación.)

#### E

#### REGLAMENTO DEL LABORATORIO DE ENSAYOS DE MÁQUINAS, RESISTENCIA DE MATERIALES Y TALLERES

Art. 1.º El Laboratorio de ensayo de máquinas, resistencia de materiales y talleres, es una dependencia de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, y tiene por objeto:

a) La enseñanza práctica y experimental de los alumnos de las asignaturas de Mecánica aplicada a las máquinas térmicas, Hidráulica y máquinas hidráulicas, Conocimiento y resistencia de materiales, Estabilidad de las construcciones y construcción, Mecanismo y tecnología del trabajo de metales.

b) Efectuar los ensayos y comprobaciones, tanto oficiales como particulares, que se le encomienden, con arreglo a las normas establecidas en este Reglamento y evacuar los informes oficiales.

c) La experimentación e investigación que los progresos que la técnica aconsejen.

Art. 2.º *Personal del Laboratorio.*

Será director del Laboratorio el de la Escuela, y secretario el de la misma. Pertenecerán al Laboratorio los profesores numerarios de las asignaturas de Mecánica aplicada a las máquinas, Conocimiento y resistencia de materiales, Estabilidad de las construcciones y construcción y mecanismos. Los profesores auxiliares de estas asignaturas y los ingenieros de Minas que las necesidades del servicio requieran. El personal subalterno de mecánicos, peones que sean necesarios, se nombrarán mediante prueba de aptitud, con arreglo a las disposiciones que rijan sobre este particular.

Ejercerá las funciones de jefe del Laboratorio, el ingeniero más antiguo de los profesores citados.

Las funciones administrativas serán desempeñadas por el personal del Laboratorio con la cooperación de la Secretaría de la Escuela para la recepción de solicitudes, expedición de certificados, cobros, pagos y formalización de cuentas.

Art. 3.º *Prácticas de los alumnos.*

Los alumnos de las asignaturas antes citadas efectuarán las prácticas que el material del Laboratorio permita, bajo la dirección de los profesores respectivos y con la cooperación del personal afecto a ésta.

Art. 4.º Todo alumno de la Escuela o ingenieros procedentes de la misma, podrán realizar en el Laboratorio, de acuerdo con el jefe del mismo, y previa la autorización del

(1) Véase el número anterior

director, los ensayos, pruebas, experiencias e investigaciones que deseen, a cuyo efecto se les facilitarán los elementos de que se disponga. También podrán aportar elementos extraños, en cuyo caso se hará un inventario detallado de los elementos que aporten y de los que reciban.

Art. 5.º *Ensayos y comprobaciones.*

Los informes, ensayos y comprobaciones oficiales se solicitarán de oficio al director de la Escuela, que decretará su cumplimiento dirigiéndose al jefe del Laboratorio, y éste designará al ingeniero que ha de cumplirlo.

Si el trabajo encomendado exigiese medios de que no disponga el Laboratorio, el jefe del mismo lo pondrá en conocimiento del director, que resolverá en consecuencia.

Evacuado el informe y realizado el ensayo, el ingeniero encargado del mismo lo comunicará al jefe en hoja en que se detallen los resultados obtenidos y cuantas observaciones estime pertinentes.

El jefe lo comunicará de oficio al director, que a su vez lo trasladará en la misma forma a la entidad interesada.

De dicho informe o ensayo quedará archivada una copia en el Laboratorio.

Los ensayos o comprobaciones pedidos por Empresas, Corporaciones o particulares se solicitarán en instancia dirigida al director, pudiendo utilizarse para ello los impresos que se facilitarán en Secretaría, que deberán ser reintegrados con los timbres que señalan las disposiciones vigentes.

Se acompañarán a la instancia las muestras o aparatos objeto del ensayo pedido, de los cuales, así como de la instancia, se entregará al interesado el correspondiente resguardo.

Los derechos, según las tarifas aprobadas, se abonarán en metálico en el acto de solicitar el trabajo que figure en la instancia.

Recibida la instancia por el director, ordenará su cumplimiento al Laboratorio, que procederá en la forma especificada anteriormente para los ensayos oficiales.

Si por causas dependientes del Laboratorio no pudiera efectuarse la comprobación o ensayo pedido, al notificarlo al interesado se pondrá a su disposición la cantidad depositada.

De los resultados obtenidos se darán los certificados correspondientes a los interesados que las pidan, expedidos por Secretaría, con el visto bueno del director.

Art. 6.º *Atribuciones del director.*

Elevar a la Superioridad las propuestas de la Junta relativas al régimen del Laboratorio.

Autorizar con el visto bueno las certificaciones de ensayos realizados.

Art. 7.º *Atribuciones del jefe del Laboratorio.*

Proponer los ingenieros que hayan de desempeñar los distintos servicios del Laboratorio.

Formar el presupuesto anual de gastos, que habrá de ser sometido a la Junta de profesores, rindiendo cuenta de los gastos autorizados.

Proponer a la dirección cuantas medidas estime convenientes para mejora de los servicios.

Aceptar o rechazar los ensayos que se soliciten y fijar las condiciones en que deben llevarse a cabo.

Entender las copias de los ensayos efectuados, que enviará al director.

Dirigir, en unión de otro profesor numerario, las prácticas de los alumnos de sus respectivas asignaturas.

Revisar anualmente el inventario de cuantos aparatos, libros y efectos posea el Laboratorio.

Cuidar del exacto cumplimiento de este Reglamento.

Art. 8.º *Atribuciones y deberes de los ingenieros.*

Cooperar en las prácticas de los alumnos.

BOLETIN  
núm. 662

# Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Tan pronto como esta maniobra se ha efectuado, el inversor es conducido a la posición de marcha-adelante o de marcha-atrás. El relé de tensión nula 13 no es recorrido entonces por la corriente y su núcleo shunta los contactos inferiores, cerrando así el circuito para la marcha atrás del

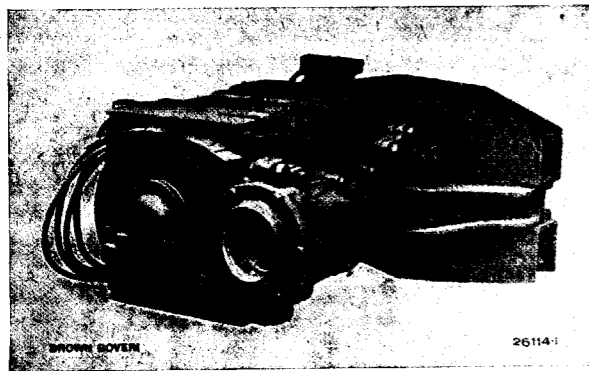


Fig. 43.—Motor de tranvías de corriente continua con ventilación forzada, potencia horaria 34,5 kilovatios, 830 revoluciones por minuto y 550 voltios.

servo-motor 15 por intermedio del contacto 66 del conmutador 14 y del enrollamiento de excitación 15 b. El motor 15 lleva el conmutador a la posición cero y el convertidor de fase 11 se para.

En caso de falta de tensión en la línea de contacto el interruptor principal 3 se abre y el relé a tensión nula 13

car el convertidor de fase, aun durante la marcha normal, para que esta máquina haya alcanzado su plena tensión y su velocidad normal para el caso de un frenado por recuperación previsto, se ha instalado un botón-pulsador 16, que pone bajo tensión el relé a tensión nula 13 cuando se le baja. El relé 13 cierra su contacto superior y provoca el funcionamiento del servo-motor 15 y el desplazamiento del conmutador 14, del mismo modo que ha sido descrito anteriormente, y el convertidor de fase 11 queda dispuesto para la recuperación. Dejando girar el convertidor de fase 11, se tiene también la ventaja de suministrarle permanentemente una ventilación suficiente. La recuperación propiamente dicha se provoca desplazando el interruptor escalonado 5 a la posición cero, por intermedio del controler principal y llevando el inversor a la posición de frenado; como se ha visto anteriormente, el convertidor de fase está conectado sobre los enrollamientos de campo 17 de los motores de tracción 7, que están a su vez conectados a la línea de contacto.

Citaremos aún 144 motores con cojinetes de ejes de una potencia horaria de 24,5 kilovatios, 900 revoluciones por minuto, con ventilación artificial, según nuestra construcción bien conocida. Estos motores han sido pedidos por los Tranvías de Rotterdam y están destinados a automotores de cuatro ejes; están conectados dos a dos, en serie y alimentados bajo una tensión de línea de 550 voltios. Los Tranvías de Posen han pedido a nuestra fábrica 90 motores, con cojinetes de eje y ventilación artificial, de una potencia horaria de 34,5 kilovatios, 830 revoluciones por minuto y 550 voltios en las bornas, así como 90 controlers con soplado individual de los arcos y las resistencias de arranque correspondientes. Estos motores (fig. 43) presentan un interés particular ya que no solamente los cojinetes del rotor, sino también los cojinetes de ejes son del tipo de rodillos.

Es muy interesante hacer resaltar la aplicación cada

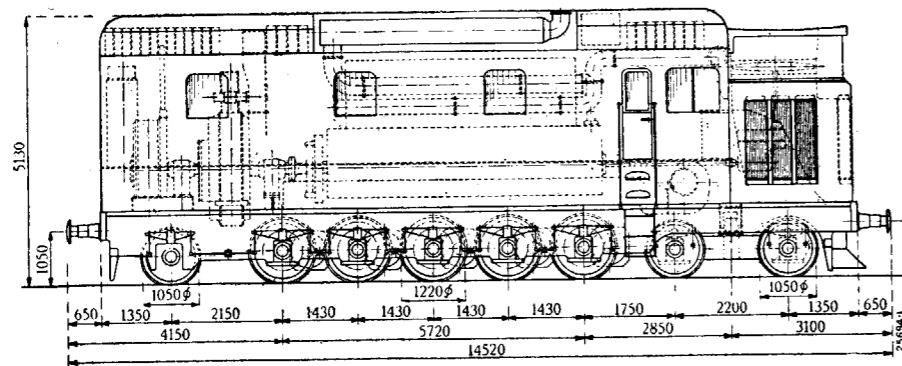


Fig. 44.—Locomotora Diesel eléctrica para trenes de mercancías, tipo 2 E0 1.

no es ya recorrido por la corriente; el servo motor 15 lleva entonces el conmutador 14 a la posición cero y el convertidor de fase 11 se para. El interruptor de baja tensión 6, puede entonces ser abierto de nuevo por medio de un botón-pulsador.

A fin de dar la posibilidad al maquinista de hacer arran-

vez más frecuente de la corriente continua hasta 3.000 voltios en la línea de contacto para los ferrocarriles de vía normal y de vía estrecha, que están explotados exclusivamente por medio de automotores o, por lo menos, en lo que se refiere al tráfico de viajeros.

(Se continuará.)

## Variedades.

**Conferencia del Sr. García Siferiz en la Real Sociedad Geográfica.** — El día 28 de Octubre, el notable ingeniero de Minas Sr. García Siferiz pronunció una conferencia sobre el XV Congreso Geológico Internacional, celebrado en Pretoria durante los meses de Julio y Agosto del corriente año.

La sesión fué presidida por el general Sr. Suárez - Inclán, acompañado del director general del Instituto Geográfico Sr. Elola; del del Instituto Geológico Sr. de la Peña y de los Sres. Santa María, Marín y Lanzas, Kindelán, Alonso Martínez y de otras distinguidas personalidades.

El Sr. García Siferiz hizo una sucinta descripción de los trabajos discutidos en el Congreso, que ya hemos mencionado en el número 3.185 del día 24 de Septiembre, así como de los presentados por él, por los que mereció la alta distinción de ser nombrado presidente del Comité Internacional de Geofísica.

Continuó su discurso con la descripción geográfica y geológica del subcontinente africano en el territorio comprendido entre la ciudad del Cabo y Pretoria.

Desde el punto de vista geográfico consideró a esta región dividida en tres partes: el Karroo superior, región desértica, sin vegetación y surcada de peñascales de rocas eruptivas; el alto Veld, cuya altitud media es de 1.400 metros, de clima más húmedo y benigno, que permite un gran desarrollo de la ganadería, y el Veld medio, de menor altitud y de muy buenas condiciones climatológicas, que dan por resultado una explotación agrícola floreciente.

Estudió detenidamente la geología de estas regiones, muy distinta de los países de Europa. No hay fósiles anteriores al Devoniano y, sin embargo, la mayor parte de las formaciones allí existentes son de mayor antigüedad. Tampoco hay sistemas geológicos que se asemejen al Siluriano y Cambriano tan bien determinados en nuestro continente.

Estas dificultades han obligado a los geólogos de la región a idear una clasificación basada en los caracteres estratigráficos y tectónicos de las diversas formaciones.

Consideran dos grandes eras: la Pre-Paleozoica y la Mesozoica, y en cada una de ellas, los sistemas indicados en el siguiente cuadro:

Pre Paleozoico . . . . .	}	Sistema Swaziland.
		— Witwatersrand.
		— Ventersdorp.
		— Transvaal.
Mesozoico . . . . .	}	Sistema Cape.
		— Karroo.
		— Cretáceo.
		— Kainozoico.

Los dos primeros sistemas de la era Pre-Paleozoica están mal determinados, por la metamorfización de los elementos constitutivos de sus rocas, y hay dudas sobre cuál es el de mayor antigüedad.

El Ventersdorp, por el contrario, se distingue fácilmente de los demás por estar formado por lavas ácidas y básicas, así como por las rocas sedimentarias que se han deducido de ellas.

El sistema Transvaal se caracteriza por las series de cuarcitas negras y por las capas de dolomía, únicas que contienen agua, en las fisuras que las surcan por todas partes, de todas las rocas del país.

También está mal delimitado el sistema Watersberg, en que se presentan conglomerados de color rojo púrpura, como rocas características.

Cumplir las órdenes que reciban del jefe sobre los ensayos que hayan de efectuar.

Redactar los resultados de los ensayos en hojas que entregarán al jefe.

Proponer al jefe las mejoras que estimen convenientes.

Llevar el archivo y catálogo de todo lo concerniente al Laboratorio, al ser designados para ello.

Art. 9.º Obligaciones del personal subalterno.

Auxiliar al personal facultativo en las operaciones a efectuar.

Cumplir las órdenes que reciban de sus jefes.

Art. 10. Este Laboratorio se relacionará con los demás de la Escuela, por medio del director, en todos aquellos casos en que necesite la colaboración de los mismos.

Art. 11. El director de la Escuela, oído el jefe del Laboratorio, resolverá cualquier caso no previsto en este Reglamento.

### TARIFAS

#### I.—Materiales aglomerados. (Cales y cementos.)

Peso específico, real o aparente, 5 pesetas.

Duración del fraguado, 5.

Finura del molido, 5.

Porosidad, 5.

Permeabilidad, 5.

Adherencia de barras con hormigón, 5.

Resistencia a la tracción, 5.

Idem a la compresión sobre cubos, 5.

Idem id. id. fragmentos de cubos, 5.

#### II.—Piedras naturales.

Peso específico real y aparente, 5 pesetas.

Porosidad, 5.

Permeabilidad, 5.

Resistencia a la compresión, 5.

#### III.—Piedras artificiales. (Tejas, ladrillos, pizarras.)

Peso específico real o aparente, 5 pesetas.

Porosidad, 5.

Resistencia a la compresión o a la flexión, 5.

#### IV.—Maderas.

Ensayos de resistencia a la compresión, flexión, torsión o tracción, 5 pesetas.

#### V.—Metales.

##### a) Tracción.

Carga de rotura, límite de elasticidad, coeficiente de elasticidad, alargamiento relativo, 25 pesetas.

Sólo la carga de rotura, 5 pesetas.

##### b) Compresión.

Carga con la que se inician las grietas en la superficie lateral, 5 pesetas.

##### c) Flexión.

Cargas y flechas; carga a que se inicia la rotura, de 5 a 20 pesetas.

##### d) Torsión.

Par de rotura y ángulo de torsión, 15 pesetas.

##### e) Choque:

Rotura con el péndulo de Charpy, 25 pesetas.

##### f) Dureza:

Ensayos en las máquina de Brinell, cinco pesetas.

#### VI.—Ensayos de motores.

Determinación de la potencia efectiva en los motores térmicos o hidráulicos. Id. id. id. indicada en los motores de vapor, de explosión y de combustión interna.

Ensayos de consumo y determinación del rendimiento en las distintas clases de motores térmicos.

Precios de esta Sección, convencionales.

(Continuará.)

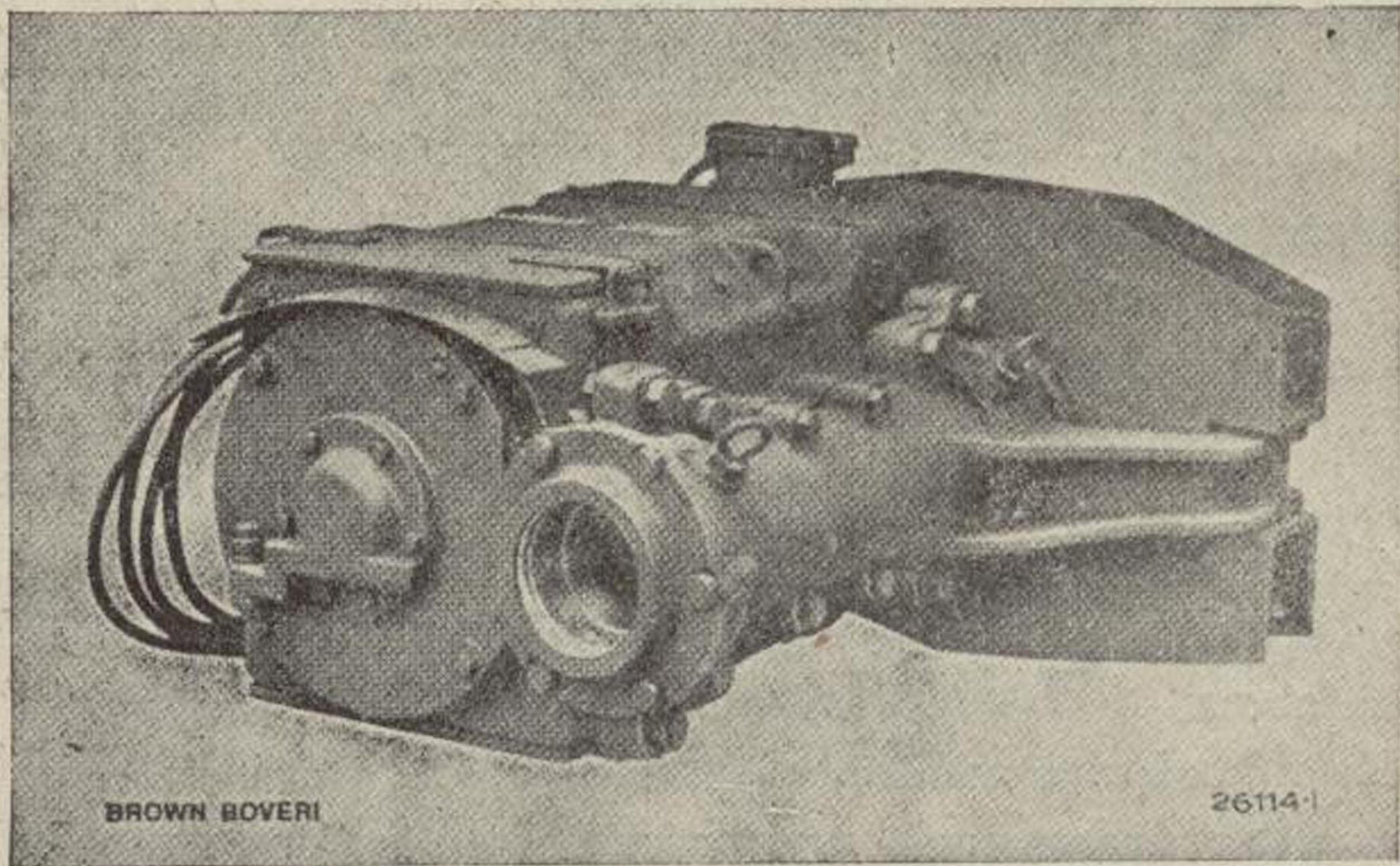


Fig. 43.—Motor de tranvías de corriente continua con ventilación forzada, potencia horaria 34,5 kilovatios, 830 revoluciones por minuto y 550 voltios.

La era *Mesozoica* comienza por el sistema *Cape*, cuyo mayor desarrollo se presenta en la Table Mountain, célebre montaña en cuyo pie está edificada la Ciudad del Cabo (Cape Town). En el *Cape* medio hay una flora semejante a la del *Devoniano* de otros países, por cuya razón el señor Siferiz le compara con esta formación.

Sobre el sistema considerado se encuentra el *Karoo*, que ocupa una gran extensión. En el *Karoo* medio hay una flora de *Glosopteris* y *Gaugamopteris*, así como capas de hulla, por lo que no hay duda que puede equipararse al *Carbonífero*. En el superior se presentan reptiles y plantas fósiles, análogos a los del *Triásico* de América del Sur, Australia y la India, y algo distintos de los correspondientes al mismo sistema, en Europa.

El sistema *Cretáceo*, comprende formaciones de origen continental en el centro del país y marino en las costas, análogas a las nuestras en fósiles y caracteres estratigráficos.

En el sistema *Kainozoico* consideran al *Terciario* muy poco desarrollado en aquellas regiones. Se han encontrado bancos con *Ortofraguina*, que atestiguan su edad *Eocena*, así como varios fósiles del *Mioceno* y *Plioceno*.

El Sr. Siferiz continuó su notable conferencia con la descripción de las minas de oro de *Johannesburg* que extraen 6.000 toneladas diarias de cuarzo aurífero, desde la profundidad de 1.500 metros. La extracción se efectúa por medio de dos pozos escalonados de unos 750 metros cada uno. A esta profundidad se ha montado una gran máquina eléctrica de extracción, con todas las instalaciones auxiliares para la ventilación y perforación mecánica.

Después de un estrío a mano, en mesas transbordadoras, el mineral pasa a una enorme batería de bocartes, donde queda reducido a polvo, que es conducido a los lavaderos de criba y pistón, mediante corrientes de agua. El producto concentrado continúa su marcha al taller de amalgamación, donde se mezcla con el mercurio en grandes toneles giratorios de hierro. Después de separar el mercurio de la amalgama, se refina el oro obtenido antes de fundir los lingotes.

El agua que sale de los lavaderos también arrastra alguna partícula de oro, que se recupera vertiéndola en tanques de cianuro sódico, que disuelve al oro y del que se extrae éste por precipitación.

También se ocupó el Sr. Siferiz en las minas de diamantes de *Kimberley*, que constan de diez chimeneas ó cráteres antiguos, rellenos del mineral llamado *Kimberlita*, que contiene los diamantes. En la actualidad sólo se explotan tres, para evitar la superproducción. La kimberlita se compone de múltiples elementos mineralógicos, entre los que mencionó, el Sr. Siferiz, el peridoto, olivino, granate, esteatita, mica, cromodiopsido y algún otro. También presenta inclusiones de elementos extraños de todos los tamaños.

Todos los elementos mineralógicos componentes están metamorfozados en alto grado. La zona superior de la kimberlita es de color amarillo, y la que no ha sufrido la acción de los agentes exteriores es de color azul, que es la que actualmente se obtiene de las minas.

Ya se ha abandonado el sistema de trabajo a cielo abierto, que ha sido substituído por el laboreo normal por medio de pozos y galerías.

El mineral extraído se reduce a trozos de una dimensión

máxima de 5 centímetros y se le desintegra en grandes tinajas llenas de agua, mediante agitadores de paletas. El producto resultante se clasifica en tres tamaños que se les concentra en lavaderos de criba y pistón, como los que empleamos en las minas de carbón.

Los concentrados de cada criba contienen los diamantes, que se extraen, uno a uno, mediante unas pinzas.

Las minas de diamantes de *Lüderitzbuch*, en el Africa occidental alemana, están constituidas por arenas sueltas, en grandes cantidades, que constituyen el terreno de esta desolada región, donde no hay vegetación alguna.

El tratamiento que se aplica para obtener los diamantes consta únicamente en clarificar y lavar grandes cantidades de arena, en un taller mecánico.

Por último, el Sr. Siferiz describió todas las operaciones que se efectúan para la labra de los diamantes en gran escala, así como las máquinas que se emplean para ello.

Facilitó la comprensión de su notable conferencia con bellas fotografías tomadas del natural, que se proyectaron en la pantalla.

El numeroso público premió con calurosos aplausos la interesante y notable conferencia del Sr. García Siferiz.

**Representantes de la Asociación de Ingenieros de Minas en el Instituto de Estructuración Minera.**—El día 29 celebró Junta general extraordinaria la Asociación de Ingenieros de Minas para designar los representantes de dicha Asociación en el Instituto de Estructuración Minera, siendo elegidos por aclamación los Sres. Gálvez Cañero, Lucio Villegas, Merello y Barrios.

**Los yacimientos de bauxita de Rusia.**—R. J. Anderson estudia en *The Mining Magazine* de Julio pasado los yaci-

mientos rusos de Tikhvin, en el gobierno de Cherepovetz, que se encuentran alineados de Norte a Sur según una línea casi recta. Aunque la mayor parte de los yacimientos de bauxita conocidos son mesozoicos o cenozoicos, los de Tikhvin están considerados como del carbonífero inferior, pues se encuentran sobre las arcillas y arenas devonianas y debajo de los sedimentos arcilloarenosos del carbonífero inferior. El autor pasa revista a diversas teorías que explican la formación de las bauxitas y se refiere principalmente a la hipótesis de formación *in situ* por intermedio del ácido sulfúrico y a expensas de las formaciones arcillosas. También estudia estas bauxitas desde el punto de vista de su composición mineralógica y química.

**La producción mineral en Rumania.**—La producción carbonífera de Rumania desde 1919 hasta 1927 fué la siguiente:

	Toneladas.
1919.....	1.569 380
1920.....	1.587 575
1921.....	1.804.687
1922.....	2.116.221
1923.....	2.521 393
1924.....	2.776 371
1925.....	2.928.850
1926.....	3.063 553
1927.....	3.223.468

Los distritos más ricos en carbón son: Hunedoara, que produce el 58,21 por 100 de la producción total; Trei Scaune, Salaj, Bihor, Cluj, Brasov, Bacau, Dambovita, Muscel, Caras Severin.

De otros minerales, Rumania produjo en 1927 las siguientes cantidades:

	Kilogramos.
Oro.....	2.006
Plata.....	4.376
Cobre.....	215.455
Plomo y antimonio.....	836.886
Mercurio.....	3.650
Yeso.....	63.498.000

**Influencia de los productos minerales sobre la carbonización de lignito.**—Las sales minerales influyen sobre la estructura del semicok y sobre el rendimiento del mismo y el rendimiento en gas y alquitrán de cierta clase de lignitos.

La alúmina y el cloruro y el sulfato, nitrato y cloruro de magnesio, modifican la estructura del semicok. El cloruro férrico hidratado disminuye el rendimiento en alquitrán primario y aumenta el del semicok. El carbonato sódico

# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

Machacadoras.—Hormigoneras.

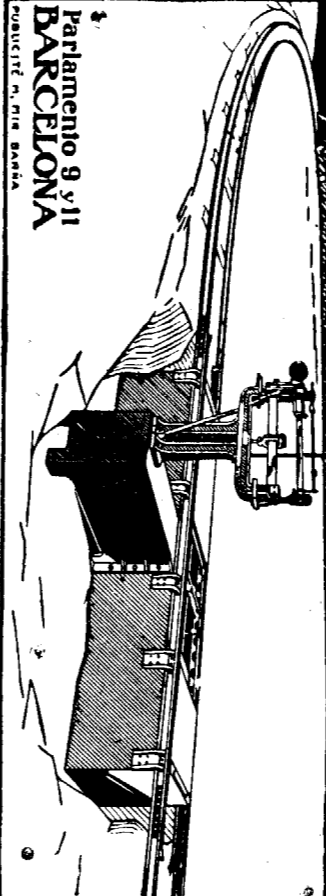
Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.





Basculas  
Pibernat

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA  
Produit n. 114 S.A.T.A.

## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

co aumenta el rendimiento en gas y disminuye el rendimiento en alquitrán y semicok. La sílice no tiene influencia alguna sobre la carbonización.

Téngase presente que al realizar esta clase de pruebas, y cuando han de añadirse ciertos productos al carbón, es preciso que se le añadan de manera que su composición química sea la misma en que se encuentran en los combustibles al estado natural. De otra forma, los resultados obtenidos son falsos.

**La producción mineral e industrial canadiense.**—He aquí el valor y la cantidad de los minerales extraídos en el Canadá durante 1928, en comparación con las cifras de los años 1907 17 y 27:

	Cantidades en millares.			
	1907	1917	1927	1928
Oro (en onzas).....	405	739	1.853	1.891
Plata .....	12.088	22 271	22.737	21.923
Cobre (en libras).....	56.979	109.227	140.147	201.940
Níquel .....	21.190	84.330	86.799	96.756
Plomo .....	47.739	32.676	311.423	334.330
Zinc .....	29.689	165.496	186.612	
Carbón (en toneladas).....	10.512	14.047	17.427	17.554
Yeso .....	486	336	1.063	1.200

	Valor en millares de dólares.			
	1907	1917	1927	1928
Oro.....	8.383	15.273	38.300	39.092
Plata.....	8.349	18.092	12.817	12.754
Cobre.....	11.398	29.688	17.195	28.488
Níquel.....	9.535	33.732	15.262	22.319
Plomo.....	2.542	3.620	16.477	15.474
Zinc.....	49	2.641	10.251	10.251
Carbón.....	24.382	43.200	16.867	62.681
Yeso.....	647	882	3.251	3.622

Respecto al aprovechamiento de estos minerales, o sea en lo referente a la industria metalúrgica, véanse algunas cifras que demuestran el incremento de esta rama en el Canadá durante los últimos años:

	Número de fábricas.	Número de obreros (en millares).	En millones de dólares.		
			Capitales invertidos.	Valor de la producción.	Salarios pagados.
1900.....	14.650	339	447	481	113
1910.....	19.218	515	1.248	1.166	241
1920.....	22.942	583	3.209	3.667	695
1924.....	22.178	509	3.538	2.695	560
1925.....	22.331	544	3.808	2.949	596
1926.....	22.708	582	3.982	3.248	654

**Aislamiento de los hornos de cok y de los recalentadores de aire, por medio del «sterchamol».**—El producto designado bajo esta denominación es una tierra de infusorios prensada y vendida en forma de briquetas.

El aislamiento de los hornos de cok con un revestimiento de media briqueta reduce las pérdidas de calor en un 48 por 100; con una briqueta entera en un 68 por 100. Este porcentaje se eleva hasta el 73 por 100 después del conveniente aislamiento de las puertas.

El aislamiento de los recalentadores de aire por una capa de ladrillos y una segunda de *sterchamol* ha aumentado el rendimiento en calor útil en un 83 o un 87 por 100.

**Comedores de Caridad Montero** — Como en años anteriores, el día 1.º de Noviembre tiene lugar la apertura de estos Comedores.

Según costumbre, se servirán todos los días, a las doce de la mañana, doscientas comidas, ya para consumirlas en el local, ya para llevarse a casa, o donde mejor convenga, a los portadores de vales emitidos por D. Gabriel Montero Labradero, fundador y sostenedor de esta obra de misericordia.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1886)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**COMPRO** minerales de plomo, antimonio, cobre, etc.  
Ofertas a **JOSÉ SÁNCHEZ GARCIA**, químico.  
**LA UNION (Murcia).**

**SE VENDE** cerca de Linares magnífica maquinaria y útiles de minas, tales como máquina de extracción, motores, bombas, cables, vagonetas, mesas Wilfley, etc. en muy buen estado a precios reducidísimos.

Dirigirse a **D. EMILIO MARIN**, Compañía Belga de Minas. Linares (Jaén).

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
**BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).**

**SE CONCEDE** licencia explotación patente 89.738 por: Armazón flotante con ruedas para transportar hidroaviones del agua a tierra.  
Razón: **Torre, Maura, 11, Madrid.**

**SE CONCEDE** licencia explotación patente 101.714 por: Hilvanadera para fabricación de fieltros para sombreros.  
Razón: **Torre, Maura, 11.**

**MINA DE HIERRO**  
**SE DESEA** arrendarla, con minerales, hematites rubios y un gran flón de carbonato de hierro de buena ley con muchos miles de toneladas de fácil explotación. Distancia de la mina al ferrocarril, 300 metros, y al puerto de Pasajes 17 kilómetros.  
Pedir informes a **Juan Martínez**, calle Guetaria, 14, San Sebastián.

## INGENIERO

Electricista o Ingeniero Industrial se necesita en C. M. U. Sueldo inicial, 5.000 pesetas. Referencias de cinco a seis en **Oficinas Ciudad Lineal.**

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre ha mostrado más variación esta semana y los negocios han sido hechos en mayor escala, pero los precios continúan casi invariables con muy pequeñas alteraciones.

Según las noticias de los Estados Unidos, noticias que se refieren a los mediados de Octubre, continúa la falta de pedidos de los consumidores. Las estadísticas de Septiembre, según las cifras de la *American Bureau of Metal Statistics*, no señalan incremento en la producción: la total del mes fué de 119.949 toneladas, contra 132.721 en el mes de Agosto. Por otra parte, las casas constructoras de automóviles no parecen dispuestas a incrementar su producción.

En Londres se ha cotizado el *standard* de £ 72.13 a £ 72.26 al contado y de £ 72.8.9 a £ 72.10 a tres meses. Las clases refinadas se han cotizado a los siguientes precios: electrolítico, de £ 83.15 a £ 84.14; *best selected*, de £ 76.10 a £ 77.15; barras para alambre, a £ 84.10, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño ha estado muy débil esta semana. Al principio estuvo muy deprimido debido al considerable número de realizaciones, principalmente en el mercado a plazos; pero posteriormente se rebizo el precio llegando hasta 193 libras para luego decaer nuevamente.

En Londres cierra de £ 186.15 a £ 187 al contado, y de £ 190.15 a £ 191 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo más favorables para el mercado al contado.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado bastante irregular, mejorando ligeramente los precios. Los fabricantes de cables han efectuado bastantes pedidos, registrándose una demanda satisfactoria. Los arribos continúan siendo pequeños, no llegándose más que a 10.000 toneladas en lo que va de mes. En Nueva York el precio continúa invariable a 6,90 c.

En Londres se cotiza a £ 23.12.6 al contado y a £ 23.8.9 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 23.7.15 al contado y de £ 23.6.3 a tres meses.

**Zinc.**—Después de estar algo más bajo, cierra a £ 22.12.6 al contado y a £ 23 a tres meses. La demanda de los consumidores continúa siendo muy pequeña, existiendo grandes *stocks* en manos de los productores. En Nueva York el precio baja 10 puntos, cotizándose a 7,95 c.

Los precios medios de la semana han sido de £ 22.7.5 al contado y de £ 22.14.18 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata parece algo más firme, posiblemente ante el temor de nuevas complicaciones en los asuntos chinos. En Londres se cotiza a 23 1/2 al contado y a 23 5/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 43 a £ 45 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Ohino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.5 a £ 13.10 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 che lines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque.

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 35 s. a 36 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—35 s. a 36 s. por unidad, nominal según calidad

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 ½ d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 ½ peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 80 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

Alambre, 11 ½ peniques por libra.

Tubos, 1.0 ¾ a 1.1 chelín por libra.

#### Últimos precios de Londres.

Telegrama (29 de Octubre), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 71. 5.0
— Electrofítico.....	83.10.0
— Best selected.....	75.10.0
Estañó.—Estrechos, lingotes, al contado.....	184.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	184. 5.0
— — — — barritas..	186. 5.0
Plomo español.....	22.17.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 22 1/16
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	22.10.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 43
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Ángulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50

Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 180 a 240 id.....	43
Chapas de 5 ½ y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 × 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y granicilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 70453.

## REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Aprovechamiento del río Guadiato.—Producción y consumo de plomo en el mundo.—Sección oficial.—**Variaciones:** Nuevo director de la Escuela de Minas.—El descenso de producción petrolífera en México.—¿Cuál es el mejor medio de regulación del gasto de un ventilador centrifugo?—El estado actual de la metalurgia del plomo.—La producción de carbones, hierro y acero de Bélgica.—El cemento de hoy y el de hace veinticinco años.—Personal.—Consorcio del plomo en España.—Sección mercantil.—Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

### Sección científico-industrial.

#### APROVECHAMIENTO DEL RÍO GUADIATO

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

(Continuación)

#### TORRE DE AGUA O CHIMENEA DE EQUILIBRIO

Entre el túnel a presión y la tubería forzada es necesario intercalar un depósito o cámara de equilibrio donde el nivel del agua pueda oscilar con libertad en caso de apertura o cierre brusco de la chimenea de carga.

Cuando la carga en la central es constante, el nivel en la chimenea de equilibrio se mantiene también constante y a una altura igual a la del agua en la toma disminuida en la altura igual a la pérdida de carga hasta esa torre correspondiente al caudal por segundo que pasa por las turbinas; pero si el regulador de éstas actúa de un modo brusco, disminuyendo o aumentando el caudal, el volumen que pasa por la tubería no puede ser igual en cada instante al que circula por la galería, porque la inercia de la gran masa líquida contenida en esta última impide que la velocidad en su interior cambie instantáneamente para ajustarse al nuevo estado de régimen de la tubería forzada; entonces una parte del caudal que circula por la galería, y que no puede pasar directamente a la tubería, se almacena en la cámara de equilibrio, haciendo subir su nivel, o, por el contrario, el nivel de ésta baja, pasando parte de su contenido a la tubería de carga en caso de aumentar el caudal en esta última.

Cuando, como en nuestro caso, la longitud y la sección de la galería son bastante grandes, las oscilaciones de nivel de la cámara de equilibrio pueden tener bastante amplitud, y para reducirla se recurre a cámaras de equilibrio de gran sección horizontal, que por efecto de su capacidad hacen las veces de volante, sin que las elevaciones y depresiones de la superficie líquida sean exageradas.

Admitiendo que la sección horizontal de la torre o cámara de equilibrio es constante en toda su altura, que se supone indefinida; que el nivel del agua a la entrada de la galería se mantenga invariable; que la

sección de ésta sea también constante; que la masa de agua contenida en la cámara sea despreciable en relación con la contenida en la galería, y que la apertura o cierre de la tubería forzada se haga en tiempo suficientemente pequeño, para poder despreciarlo ante el tiempo en que se lleva a cabo la oscilación, condiciones que se realizan en la práctica, los fenómenos que se desarrollan en la cámara de equilibrio pueden estudiarse haciendo aplicación de la teoría de las oscilaciones amortiguadas.

El Prof. Dr. F. Prásil, del Polytechnicum de Zurich, ha establecido unas fórmulas, publicadas en el Schweizerische Bauzeitung.—Wasserschlossprobleme, con las cuales y el cálculo de una porción de ejemplos ha construido unas curvas el ingeniero A. Strickler (Exakte und angenäherte Formeln zur Wasserschlossberechnung.) que permiten calcular rápidamente las sobre elevaciones e depresiones máximas producidas en caso de cierre o apertura de la tubería.

Las letras empleadas tienen la significación siguiente:

x.—Sobre elevación máxima de la superficie líquida en caso de cierre instantáneo sobre el nivel hidrodinámico.

y.—Depresión máxima bajo el nivel de reposo en caso de apertura instantánea.

z.—Sobre elevación máxima sobre el nivel hidrostático.

f.—Sección de la galería en metros cuadrados.

F.—Sección de la cámara de equilibrio en metros cuadrados.

L.—Longitud de la galería en metros.

w.—Velocidad del agua en la galería en metros por segundo.

w.—Pérdida de carga en la galería correspondiente a la anterior velocidad.

g.—Aceleración de la gravedad.

Además, en las ecuaciones de Strickler, h, representa la expresión

$$h_0 = w_n \sqrt{\frac{4 \cdot f}{g \cdot F}}$$

Las curvas de Strickler dan directamente para un valor determinado de  $\frac{h_u}{h_0}$  los valores de las relaciones siguientes

$$\frac{x}{h_0}, \frac{y}{h_0}, \frac{z}{h_0}$$

con lo cual queda determinado x, y, z, que son los valores que nos interesan.

Las ecuaciones de Strickler que han servido para construir las curvas, son las siguientes:

$$2 \left( \frac{h_w^2}{h_0^2} \right) + 1 = 2 \left( \frac{x}{h_0} \right) \left( \frac{h_w}{h_0} \right) + e - 2 \left( \frac{z}{h_0} \right) \left( \frac{h_w}{h_0} \right)$$

$$\frac{y}{h_0} = 1 + \left( m \frac{h_w}{h_0} \right)^2 + m \left( \frac{h_w}{h_0} \right)$$

$$\frac{x}{h_0} = 1 + \left( n \frac{h_w}{h_0} \right)^2 + n \left( \frac{h_w}{h_0} \right) \quad n = 1 - m.$$



En nuestro caso:

$L = 18.924 \text{ m.}$   
 $w_n = 2,00 \text{ m./sec.}$   
 $f = 5,00 \text{ m.}^2$   
 $F = 153,86$   
 $g = 9,81$   
 $h_o = 2 \sqrt{\frac{18.924 \times 5}{9,81 \times 153,86}} = 17,72$   
 $h_u = 18.924 \times 1,16 = 21,94$   
 $\frac{h_u}{h_o} = 1,29$   
 $\alpha = 1,66 \times 17,72 = 29,41$   
 $y = 1,42 \times 17,72 = 25,16$   
 $z = 0,35 \times 17,72 = 6,20$

Con estos datos se ha proyectado la torre de carga. Como la oscilación del embalse es muy pequeña, hacemos la torre de igual sección. En los planos correspondientes van dibujadas la

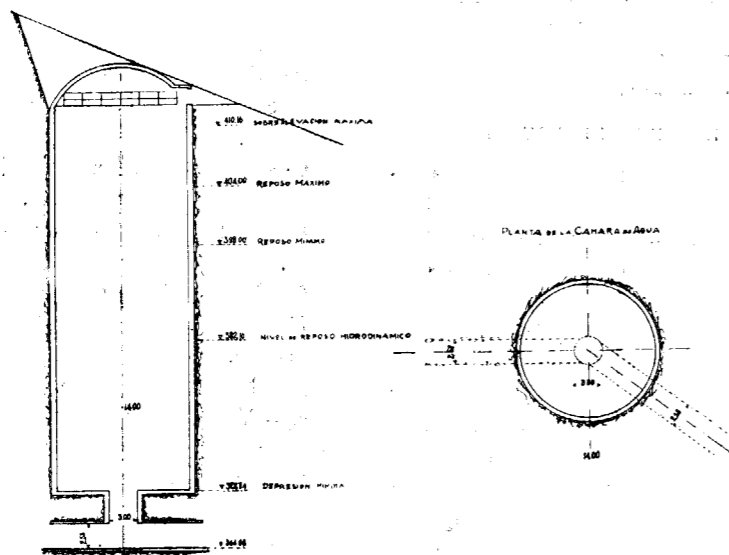


Fig. 8.ª

Las pérdidas de carga por m. l. para la máxima carga vendrá dada por la fórmula

$$V_m = VR. 2; 2 = \frac{V_m^2}{K^2 R.}$$

$$K = 51 (1 - 6 VR).$$

$$R = 0,44325.$$

$$\frac{4}{257,77} = 1,76 \%$$

Medida la longitud de la tubería del perfil longitudinal resulta de 2.642 metros.

Para calcular el espesor de los tubos lo hacemos por trozos. El primer trozo es desde el origen hasta la carga de 50 metros, suponiendo que la mayor carga será la de la sobreelevación máxima en la chimenea de equilibrio. Más adelante, al tratar del golpe de ariete, justificaremos esta hipótesis.

La carga máxima de trabajo la figuramos en

torre y las curvas de Strickler (1) que han servido de base para su cálculo.

TUBERÍA FORZADA

El aprovechamiento total del desnivel existente entre la cota 404 de nuestro embalse y el nivel del agua en el Guadalquivir entre el vértice de los cerros de Manzanaque, nos obligaría a proyectar un paso superior para el cruce de la carretera de Córdoba a Palma y otro para el cruce del Ferrocarril de Córdoba a Sevilla. Desechada esta solución por dificultad de obtener concesión de estos cruces, disponemos la casa de máquinas a la cota 125. De esta manera el salto bruto es de 404 - 125 = 279 metros. La pérdida de cargas en el túnel es de 21,84. La solución más económica de tubos es de dos tubos de 2,5 m.ª de sección con su diámetro interior de

$$d = V \frac{10}{3,14} = V 3,15 = 17,75 \text{ mm.}$$

(1) Véase el núm. 3.189, fig. 7.ª.

900 kg./cm.² Para verter los esfuerzos de tracción a que da lugar la presión interior del agua, se obtiene el espesor en centímetros del tubo por la fórmula

$$e = \frac{p \cdot r}{10 R r}$$

$p$  — presión en toneladas por m.²  
 $r$  — radio interior en centímetros.  
 $R$  — carga de trabajo en kg./cm.²  
 — coeficiente de reducción de la sección por el roblonado.

$$c = \frac{5 \times 88.7.5}{10 \times 900 \times 0.8} = \frac{443,7,5}{7200} = 0.61 \approx 0,7 \text{ centímetros.}$$

$p = 75$ toneladas.	$c = 1,00$ centímetros.
$p = 100$ —	$c = 1,30$ —
$p = 125$ —	$c = 1,6$ —
$p = 150$ —	$c = 1,9$ —
$p = 175$ —	$c = 2,2$ —
$p = 200$ —	$c = 2,5$ —
$p = 225$ —	$c = 2,8$ —
$p = 250$ —	$c = 3,1$ —
$p = 275$ —	$c = 3,4$ —
$p = 300$ —	$c = 3,7$ —

Desde la presión de 200 toneladas se emplearán tubos soldados, puesto que con el espesor de 2,5 centímetros ya resulta difícil el roblonado.

En la conducción se disponen agujeros de hombre para visitar la tubería interiormente.

Las tuberías son colocadas sobre macizos de hormigón con juntas de dilatación y fuertemente ancladas en los cambios de pendiente. En planta horizontal sólo hay un cambio de dirección con ángulo sumamente pequeño.

El golpe de ariete en la tubería hemos supuesto que ha de ser igual a la máxima sobre elevación de la chimenea de equilibrio. La velocidad de propagación del golpe de ariete es

$$a = \frac{9.900}{\sqrt{-48,3 + 0,5 \cdot \frac{1.775}{37}}} = 1.167 \text{ m./sec.}$$

La velocidad de cierre en las turbinas ha de ser superior a  $\frac{2L}{a}$  siendo  $L$  la longitud de la tubería. Más adelante al estudiar las turbinas insistiremos sobre este punto.

CASA DE MÁQUINAS

Para la altura de salto aprovechable de 252,51 metros no podemos instalar mayor número de grupos que tres so pena de disminuir el número de revoluciones de los grupos y, por consiguiente, encarecer la instalación.

No se puede obtener el número de revoluciones deseado forzando el número de revoluciones específico, porque por encima de un cierto número, resulta una turbina de rendimiento deficiente. Las turbinas Pelton

de simple chorro, se construyen para un número de giros específico igual a 25 por minuto y las de doble chorro para  $25 \sqrt{2}$  giros por minuto, igual aproximadamente a 35 revoluciones por minuto. Instalando tres grupos y uno de reserva la potencia de cada uno para la altura útil de 252,51 metros y el caudal de 10 m.³/1 sec. es de 84,17 c. v. El número de revoluciones del grupo será

$$n = 35 \times \frac{252,51 \sqrt{252,31}}{\sqrt{8.417}} = 390 \text{ revol. por minuto.}$$

La turbina irá provista de descargador síncrono. Hemos visto en el capítulo anterior que la velocidad de propagación a lo largo de la tubería de la variación de carga resultante del golpe de ariete.

$$a = \frac{9.900}{\sqrt{48,3 + k \cdot \frac{d}{e}}} = 1.167 \text{ m./sec.}$$

El cierre de las turbinas debe hacerse en tiempo superior a

$$\frac{2L}{a} = \frac{5.284}{1.167} = 4,5''$$

con el descargador síncrono el cierre del chorro se puede hacer en un tiempo tan pequeño como se quiera, pero en ese preciso tiempo debe ser abierto el descargador que luego se cierra en el tiempo necesario para disminuir el golpe de ariete.

Las tuberías serán, por lo tanto, del sistema Pelton de eje horizontal, acopladas directamente a los alternadores de 5.000 voltios, 50 períodos y 5.195 k. v. a.

(Continuará.)

PRODUCCION Y CONSUMO DE PLOMO EN EL MUNDO

Estadística publicada por la «Metallgesellschaft», de Francfor.

Dice la *Metallgesellschaft*, que habiendo recibido varias preguntas de parte de los lectores de estas Estadísticas que prueban que hay ciertas dudas sobre el sentido de las palabras usadas para los diferentes renglones, da a continuación las siguientes explicaciones:

PRODUCCIÓN DE MINAS.—Contenido en plomo, cobre, zinc o estaño de los minerales producidos en los diferentes países.

PRODUCCIÓN DE FUNDICIONES.—El total de metal producido de minerales del país y del extranjero. Mientras no ha sido fabricado en productos, se considera como metal crudo.

Los metales en crudo que se exportan a otro país para su afino aparecen en la Estadística como producción del país en el cual han sido producidos originariamente.—Ejemplo: cáscara de cobre producida en Noruega y exportada a Alemania para su afino aparece como producción de Noruega.

CONSUMO DE METAL CRUDO.—La cantidad calculada del total de la producción de las fundiciones más las importaciones y menos las exportaciones del metal crudo.—Se tienen también en consideración las existencias y se excluyen las existencias de metal viejo en lo que es posible,

## PRODUCCIÓN EN MILLARES DE TONELADAS MÉTRICAS DE PLOMO CONTENIDO EN LAS MENAS EXTRAÍDAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
España.....	178,8	117,2	127,3	130,1	135,1	122,0	113,8
Alemania.....	80,3	28,0	30,9	35,9	45,1	49,7	50,0
Italia.....	26,8	19,9	21,3	28,1	29,2	30,2	31,0
Austria (1).....	20,6	6,2	6,5	6,5	8,2	9,3	9,5
Gran Bretaña.....	18,4	11,2	11,6	12,7	15,5	16,6	16,0
Grecia.....	18,4	4,2	4,8	4,6	5,1	5,3	5,0
Francia.....	10,2	7,6	8,7	6,2	5,0	5,0	6,0
Rusia.....	3,8	0,4	0,6	1,0	1,2	2,1	3,0
Suecia.....	1,7	1,1	2,0	2,2	2,5	2,8	2,5
Checoslovaquia y Yngoeslavia.....	—	12,5	12,5	12,9	12,0	13,1	12,8
Otros países de Europa.....	0,9	13,3	17,3	20,4	19,6	20,5	20,3
<b>Europa.....</b>	<b>359,4</b>	<b>216,6</b>	<b>243,5</b>	<b>260,6</b>	<b>280,3</b>	<b>276,6</b>	<b>269,4</b>
Turquía (asiática).....	14,0	1,5	5,1	4,8	6,2	8,1	7,1
India (Birmania).....	10,0	45,7	52,1	49,8	57,5	70,4	83,1
Japón.....	3,8	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	4,0
Otros países de Asia.....	1,5	2,7	3,1	5,4	7,2	3,0	7,0
<b>Asia.....</b>	<b>29,3</b>	<b>52,9</b>	<b>62,8</b>	<b>63,0</b>	<b>73,9</b>	<b>88,5</b>	<b>101,2</b>
Argelia.....	10,3	11,9	11,9	13,4	14,1	19,9	14,3
Túnez.....	23,0	21,8	23,3	2,1	21,3	22,3	20,4
Rhodesia.....	0,5	11,5	6,4	3,0	3,9	6,0	4,8
Otros países de África.....	16,0	16,0	17,0	21,0	18,7	20,1	24,0
<b>África.....</b>	<b>49,8</b>	<b>61,2</b>	<b>58,6</b>	<b>59,5</b>	<b>58,0</b>	<b>68,3</b>	<b>63,5</b>
Estados Unidos.....	453,8	496,4	540,7	620,2	619,0	606,3	566,1
Méjico.....	62,0	167,6	164,1	171,8	210,8	243,3	236,5
Canadá.....	17,1	50,5	79,6	115,1	128,7	141,3	151,9
Otros países de América.....	3,0	7,4	14,5	16,1	24,0	23,3	30,0
<b>América.....</b>	<b>535,9</b>	<b>721,9</b>	<b>798,9</b>	<b>923,9</b>	<b>982,5</b>	<b>1.014,2</b>	<b>984,5</b>
<b>Australia.....</b>	<b>254,8</b>	<b>143,3</b>	<b>155,6</b>	<b>133,8</b>	<b>176,8</b>	<b>187,0</b>	<b>170,0</b>
<b>TOTAL PRODUCCIÓN.....</b>	<b>1.229,2</b>	<b>1.195,9</b>	<b>1.319,4</b>	<b>1.490,8</b>	<b>1.571,5</b>	<b>1.634,6</b>	<b>1.588,6</b>

## PRODUCCIÓN DE LAS FUNDICIONES, EN MILES DE TONELADAS MÉTRICAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
España.....	213,0	104,0	110,0	136,5	148,7	144,0	123,1
Alemania.....	127,7	31,9	50,2	70,5	76,6	84,0	87,0
Bélgica.....	50,8	45,0	53,7	66,3	60,8	61,0	65,2
Gran Bretaña.....	30,4	6,8	5,4	4,8	4,3	6,1	5,6
Francia.....	28,8	16,0	20,0	21,6	18,0	23,2	21,0
Austria (1).....	24,1	4,3	5,0	5,4	6,5	8,1	8,1
Italia.....	21,7	17,1	22,1	24,5	23,6	28,8	21,3
Grecia.....	18,4	4,2	4,8	4,6	5,1	5,3	5,0
Checoslovaquia y Yngoeslavia.....	—	12,5	12,5	12,9	12,0	13,1	12,8
Otros países de Europa.....	2,2	15,3	16,8	22,4	24,1	24,0	32,8
<b>Europa.....</b>	<b>562,1</b>	<b>257,1</b>	<b>300,5</b>	<b>368,9</b>	<b>379,7</b>	<b>392,6</b>	<b>381,9</b>
Turquía (asiática).....	13,9	1,5	5,1	4,8	6,2	8,1	7,1
Japón.....	3,8	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	4,0
India (Birmania).....	6,5	45,3	51,4	48,0	55,2	67,0	79,6
<b>Asia.....</b>	<b>24,2</b>	<b>49,8</b>	<b>59,0</b>	<b>55,8</b>	<b>64,4</b>	<b>78,1</b>	<b>90,7</b>
Rhodesia.....	—	11,1	6,4	3,0	3,9	6,0	4,8
Túnez.....	—	14,3	15,7	13,6	18,4	18,6	17,6
Otros países de África.....	0,6	1,0	1,0	1,0	1,7	2,8	5,0
<b>África.....</b>	<b>0,6</b>	<b>26,4</b>	<b>23,1</b>	<b>17,6</b>	<b>24,0</b>	<b>27,5</b>	<b>27,4</b>
Estados Unidos.....	407,9	524,7	570,1	665,4	675,0	650,2	600,1
Méjico.....	55,5	150,5	133,9	143,0	173,1	213,5	221,0
Canadá.....	17,2	45,9	75,7	104,3	120,0	135,6	148,0
Otros países (de Sudamérica).....	2,5	6,0	7,2	7,2	7,2	6,2	17,8
<b>América.....</b>	<b>483,1</b>	<b>727,1</b>	<b>786,9</b>	<b>919,9</b>	<b>975,3</b>	<b>1.006,5</b>	<b>986,9</b>
<b>Australia.....</b>	<b>115,6</b>	<b>120,4</b>	<b>128,7</b>	<b>151,3</b>	<b>155,4</b>	<b>167,9</b>	<b>153,8</b>
<b>TOTAL PRODUCCIÓN.....</b>	<b>1.185,6</b>	<b>1.180,8</b>	<b>1.298,2</b>	<b>1.513,5</b>	<b>1.598,8</b>	<b>1.671,3</b>	<b>1.646,7</b>
Cotización media en Nueva York, en centavos por libra....	4.370	7.267	8.097	9.02	8.42	6.76	6.31
Equivalente en dólares por 1.000 kilogramos.....	96.34	160.21	178.61	198.86	185.56	148.92	133.99
Valor de la producción en millones de dólares.....	114,2	189,2	231,9	301,0	297,6	248,9	228,7

(1) En 1913 con Hungría.

## CONSUMO DE PLOMO, EN MILLARES DE TONELADAS MÉTRICAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Alemania.....	215,1	56,4	89,7	192,9	152,7	225,3	216,5
Gran Bretaña.....	191,3	193,2	224,1	257,3	254,6	279,2	242,6
Francia.....	108,4	97,2	103,9	90,5	87,3	70,6	102,1
Rusia.....	58,8	9,5	14,0	18,0	20,0	32,0	50,0
Bélgica.....	37,8	39,8	31,9	49,2	46,9	41,0	62,3
Italia.....	32,6	20,9	34,8	42,6	44,7	40,3	48,2
Austria (1).....	35,5	5,3	9,1	9,5	12,6	17,7	16,6
España.....	10,0	20,0	20,0	20,0	22,0	25,0	24,0
Holanda.....	9,5	6,0	8,0	10,0	15,0	16,0	18,0
Suiza.....	5,8	7,5	8,5	9,7	10,5	11,1	9,5
Otros países de Europa.....	6,3	30,0	35,2	37,8	37,6	37,9	46,1
<b>Europa.....</b>	<b>711,1</b>	<b>485,8</b>	<b>579,2</b>	<b>737,5</b>	<b>703,9</b>	<b>796,1</b>	<b>835,9</b>
Japón.....	18,7	47,7	46,8	43,9	57,8	58,5	66,1
Otros países de Asia.....	6,7	10,0	15,0	19,6	24,5	19,3	17,3
<b>Asia.....</b>	<b>25,4</b>	<b>57,7</b>	<b>61,8</b>	<b>63,5</b>	<b>82,3</b>	<b>77,8</b>	<b>83,4</b>
<b>África.....</b>	<b>6,2</b>	<b>10,0</b>	<b>11,0</b>	<b>12,5</b>	<b>11,6</b>	<b>9,5</b>	<b>7,1</b>
Estados Unidos.....	401,4	543,7	577,2	636,3	682,3	622,1	617,1
Canadá.....	22,3	26,7	26,7	31,9	28,4	27,2	32,3
Otros países de América.....	10,2	25,0	26,0	27,0	32,3	29,0	31,0
<b>América.....</b>	<b>433,9</b>	<b>594,4</b>	<b>629,9</b>	<b>695,2</b>	<b>743,0</b>	<b>678,3</b>	<b>680,4</b>
<b>Australia.....</b>	<b>9,6</b>	<b>15,0</b>	<b>15,0</b>	<b>15,0</b>	<b>15,0</b>	<b>18,0</b>	<b>12,0</b>
<b>TOTAL CONSUMO.....</b>	<b>1.186,2</b>	<b>1.162,9</b>	<b>1.296,9</b>	<b>1.523,7</b>	<b>1.555,8</b>	<b>1.579,7</b>	<b>1.618,8</b>

(1) En 1913 con Hungría.

## Sección oficial.

## MINISTERIO DE HACIENDA

**Real orden dictando las reglas que se insertan al objeto de concretar las funciones de los vocales ingenieros de Minas e ingeniero industrial, adscritos al Consejo de Administración de las minas de Almadén y Arrayanes.**

Excmo. Sr.: Como aclaración del Real decreto de este Ministerio núm. 1.687, fecha 16 de Julio del corriente año, publicado en la *Gaceta* del 24, y con objeto de concretar las funciones de los vocales ingenieros de Minas e ingeniero industrial, adscritos al Consejo de Administración de las minas de Almadén y Arrayanes, para que sea más eficaz su asesoramiento técnico, evitando además se puedan suscitar recelos entre Cuerpos tan distinguidos, de los cuales el de Minas, tan valiosos servicios en todos los órdenes y dentro de la técnica viene prestando en cuantas cuestiones se ventilan en ambos Establecimientos mineros, y el segundo los prestará igualmente, y a propuesta del presidente de dicho Consejo,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido dictar las siguientes reglas:

1.ª Todos los vocales del Consejo de Administración de las minas de Almadén y Arrayanes tienen facultad para formular proposiciones e inspeccionar los servicios a cargo de aquél, con arreglo a los preceptos del Reglamento orgánico de 14 de Agosto de 1924, y están obligados a prestar los servicios especiales que les encomiende el presidente del referido organismo.

2.ª Los vocales ingenieros de Minas e industrial dictaminarán con preferencia a los demás miembros del Consejo en relación con sus especialidades respectivas, considerando de la competencia indistinta de aquéllos intervenir en cuantas cuestiones conciernan a las aplicaciones industriales de la electricidad.

3.ª Los vocales ingenieros de Minas informarán especialmente en los asuntos que afecten a la explotación, exploración, conservación y beneficio de las minas, máquinas de extracción y en todas las instaladas en los departamentos de interior, arranque, fortificación, ventilación, desague, electrificación y transportes del interior. Departamento de destilación y metalúrgico, alumbramiento y conducción de aguas.

4.ª El vocal ingeniero industrial emitirá informes preferentemente en las cuestiones que afecten a las aplicaciones de la mecánica, química y electricidad industriales, en los departamentos del exterior de las minas, instalaciones industriales de máquinas, centrales eléctricas, contratos de suministro de energía, producción, distribución y consumo de la misma; compresores, distribución de aire comprimido, talleres; contratos de trabajos de los obreros, accidentes y cuestiones de orden social. Suministros de máquinas, herramientas y elementos industriales de la explotación, destilación y metalurgia. Fabricación de productos derivados del mercurio. Envases y transportes del exterior.

5.ª En los casos no previstos en los Reglamentos o en la interpretación de los dudosos, queda facultado el presidente del Consejo de Administración para determinar la misión de cada uno de los vocales.

De Real orden lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos oportunos. Dios guarde a V. E. muchos años. Madrid, 30 de Octubre de 1929.—Calvo Sotelo.—Señor presi-

dente del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes.

### MINISTERIO DE FOMENTO

**Real decreto exceptuando de las formalidades de subasta y disponiendo se efectúe mediante concurso público la contrata de ejecución de un sondeo dentro de la zona reservada para el Estado en Villanueva de las Minas (Sevilla).**

#### EXPOSICIÓN

Señor: Ejecutada la primera parte del plan de investigaciones de carbón en la zona reservada al Estado en Villanueva de las Minas (Sevilla), plan integrado por los cuatro sondeos señalados con los números 1, 2, 3 y 4, cuya situación está detallada en la propuesta del Instituto Geológico de 13 de Octubre de 1928, que fué aprobado por Real orden de 25 de dicho mes y año, y dispuesto por Real decreto de 15 de Noviembre siguiente que la ejecución de los sondeos números 1 y 4, que forman la mencionada primera parte, quedara exceptuada de las formalidades de subasta y se efectuara mediante concurso público.

Considerando que la realización del plan completo es de un gran interés industrial y científico:

Considerando que de los sondeos que faltan por realizar de dicho plan, señalados con los números 2 y 3, debe darse la preferencia al núm. 2, quedando supeditada la ejecución del núm. 3 a los resultados obtenidos en el 2:

Teniendo presente la índole característica de esta clase de obra, que exige una especialización de personal y material mecánico que no puede improvisarse, no es procedente realizarlas por Administración, ni conveniente prescindir de conocer las ofertas de Casas extranjeras, cuya competencia en estos asuntos es una garantía, y que la Casa «Trefor», adjudicataria del concurso de ejecución de los sondeos números 1 y 4 del plan, tiene concedido el derecho de tanteo para la de los números 2 y 3,

En consecuencia, está indicada la aplicación del artículo 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública, realizando estos sondeos por contrata, mediante concurso, y no por subasta.

Fundado en las precedentes consideraciones, el ministro que suscribe tiene el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Sevilla, 31 de Octubre de 1929.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

#### REAL DECRETO NÚM. 2.302

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Con arreglo a lo que preceptúa el art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911, queda exceptuada de las formalidades de subasta, y se efectuará mediante concurso público, la contrata de ejecución de un sondeo señalado con el núm. 2 en la correspondiente propuesta y plano del Instituto Geológico y Minero de España, y sito dentro de la zona reservada para el Estado en Villanueva de las Minas (Sevilla).

Art. 2.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias para el cumplimiento de este Real decreto.

Dado en Sevilla a 31 de Octubre de 1929.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

**Real orden aprobando los Reglamentos de los Laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas (1).**

#### F

#### REGLAMENTO DEL GABINETE LABORATORIO DE FÍSICA Y MINERALOGÍA

Art. 1.º Con el fin de cooperar a la enseñanza de la Física y la Mineralogía y facilitar el estudio de los problemas que en las aplicaciones de estas ciencias a las industrias mineras y metalúrgica puedan ofrecerse, se crea, afecto a la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, el Gabinete-laboratorio de Física y Mineralogía.

Art. 2.º Este Laboratorio tendrá a su cargo:

1.º Las prácticas de los alumnos correspondientes a las asignaturas de Física y Mineralogía.

2.º Realizar los trabajos, estudios, medidas, comprobaciones, determinaciones, etc., que por la Superioridad les fueren ordenados.

3.º El estudio e investigación de aquellos problemas o métodos que el progreso científico aporta constantemente a la técnica, bien por sí o en colaboración con los alumnos o ingenieros de Minas que soliciten el auxilio de este Centro, para experimentar procedimientos o ideas que se estimen de utilidad científica, docente o práctica.

Art. 3.º Para el ordenado y normal desenvolvimiento de su cometido, se dividirá en dos Secciones, encargadas cada una de las cuestiones referentes a la Física o a la Mineralogía. Los trabajos de cada Sección los dirigirá el profesor de la asignatura correspondiente.

#### Personal.

Art. 4.º Constituyen el personal afecto a este Gabinete-laboratorio: El profesor numerario de Física, el profesor numerario de Mineralogía, el ingeniero encargado de Museos y Colecciones y los profesores auxiliares de las mencionadas asignaturas.

Cuando las necesidades de la enseñanza o los trabajos que pesen sobre este Gabinete-laboratorio lo requieran, se agregarán a esta Dependencia con carácter eventual los ingenieros que la Junta de profesores de la Escuela acuerde.

Art. 5.º Como personal subalterno quedarán adscritos a este Laboratorio un auxiliar facultativo del Cuerpo de Minas, con destino en la Escuela, y los mozos, ordenanzas, preparadores necesarios que se nombrarán con arreglo a las disposiciones vigentes, previa prueba de aptitud.

Art. 6.º Serán director y secretario de esta Dependencia los que lo son de la Escuela. Las funciones administrativas serán desempeñadas por el personal de este Laboratorio, con la cooperación de la Secretaría de la Escuela para la recepción de solicitudes, expedición de certificados, cobros y pagos y formalización de cuentas.

#### Atribuciones y deberes del personal.

Art. 7.º Será jefe de este Gabinete-laboratorio el profesor numerario más antiguo.

Art. 8.º Corresponde al citado jefe:

1.º Entenderse con el director de la Escuela en todos los asuntos administrativos y en los demás que precise para su buen funcionamiento, y por mediación del expresado director con los jefes de los restantes Laboratorios de la Escuela en los casos en que sea necesario la mutua cooperación para la realización de los trabajos que se lleven a cabo en cualquiera de ellos.

(1) Véase el número anterior

2.º Proponer al director el cometido del personal subalterno.

3.º Fijar, de acuerdo con los ingenieros que hayan de intervenir, los precios que han de satisfacer o formar los presupuestos que han de presentarse cuando se hagan trabajos o investigaciones para particulares.

Art. 9.º Los profesores de Física y Mineralogía, cada uno al frente de su Sección respectiva y auxiliados por el resto del personal, deberán:

1.º Atender y dirigir la enseñanza práctica de la Física y Mineralogía.

2.º Desempeñar las comisiones y efectuar los trabajos que les confíe el director.

3.º Realizar las investigaciones y estudios de su especialidad que les ordene la Dirección.

4.º Proponer el estudio de aquellos métodos que puedan ser útiles a la enseñanza o dilucidar extremos de interés práctico o industrial.

5.º Proponer al director las adquisiciones, reformas y mejoras para que los Gabinetes puedan ser consultados con provecho por los alumnos e ingenieros y los Laboratorios cuenten con los medios necesarios para llevar a cabo su cometido.

6.º Revisar anualmente los Inventarios y Catálogos.

Art. 10. Las colecciones de minerales, rocas, cristales, modelos y demás pertenecientes a la Sección de Mineralogía, estarán bajo la dirección del profesor numerario de esta asignatura, a cargo del profesor auxiliar de la misma, encargado de los Museos, el cual ayudará al numerario respectivo en los trabajos que este Reglamento le confía.

Art. 11. El personal subalterno y eventual está a las órdenes del jefe de esta dependencia e ingenieros afectos a la misma y tendrá los deberes, atribuciones y responsabilidades que señala el Reglamento de la Escuela de Ingenieros de Minas, al cual estará en todo sometido.

#### DISPOSICIONES GENERALES

Art. 12. Los alumnos de la Escuela y los ingenieros procedentes de la misma podrán auxiliarse de este Laboratorio para realizar los estudios o investigaciones que deseen, una vez obtenido el oportuno permiso del director de la Escuela. Todos los trabajos se harán bajo la dirección del jefe e ingenieros de la dependencia, debiendo en todo caso atender las indicaciones que éstos les hagan para el buen orden y normal desenvolvimiento del Laboratorio.

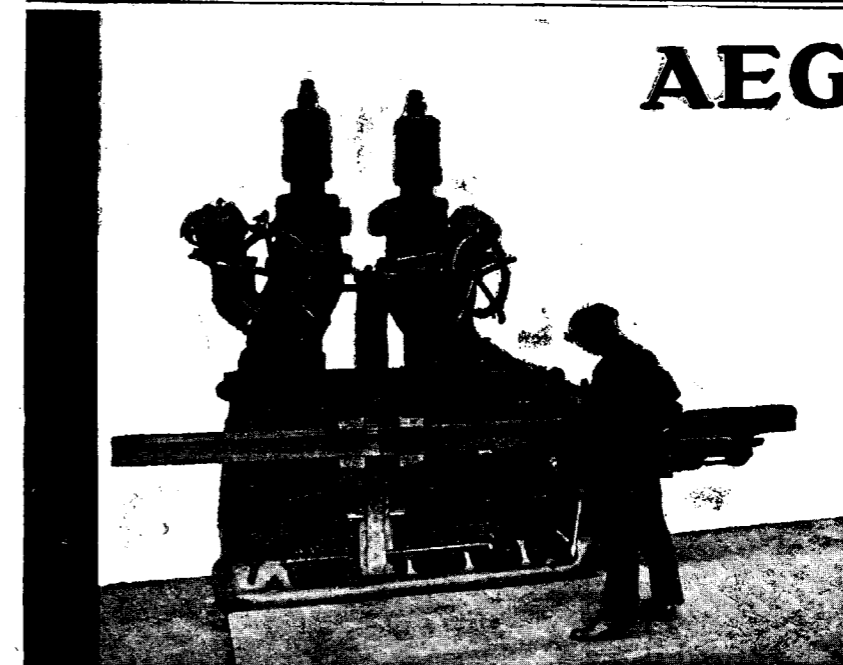
Art. 13. En caso de presentarse algún trabajo que exija el auxilio de otras dependencias de la Escuela, o requiera conocimientos o medios especiales de que no disponga este Laboratorio, se pondrá en conocimiento del director para que ordene lo que proceda.

Art. 14. El resultado de los trabajos irá firmado por el ingeniero que los haya realizado, con el conforme del jefe. Por Secretaría se expedirán, cuando proceda los correspondientes certificados, que deberán llevar el V.º B.º del director.

Art. 15. El director de la Escuela, con los jefes del Laboratorio, quedan facultados para resolver cualquier caso no previsto en este Reglamento.

Madrid, 21 de Agosto de 1929.

## SOLDADURA ELÉCTRICA



**A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO**

# AEG

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

**Suministrada**

**a la COMPAÑÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 mm<sup>2</sup>**

## Variedades.

**Nuevo director de la Escuela de Minas.**—Por Real orden 4 del corriente ha sido nombrado director de la Escuela de Minas, el ingeniero jefe D. Francisco Gómez Rojas.

Felicitemos a nuestro querido amigo por la distinción de que ha sido objeto, y le deseamos el mayor acierto en su nuevo cargo.

**El descenso de la producción petrolífera en Méjico.**—La producción de petróleo en Méjico, que empezó en 1901, aumentó rápidamente hasta llegar a su máximo en el año 1921, que fué de un total de 193.397.587 barriles. Desde entonces ha ido decreciendo de manera alarmante, según puede verse en la tabla que sigue:

	Barriles.
1922.....	182.278.000
1923.....	149.585.000
1924.....	139.678.000
1925.....	115.515.000
1926.....	90.421.000
1927.....	64.121.000
1928.....	50.150.000
1929 (primer semestre).....	21.207.000

**¿Cuál es el mejor medio de regulación del gasto de un ventilador centrífugo?**—Henry Briggs dice en el *Colliery Engineering*, de Mayo de 1929, que para aumentar la cantidad de aire que circula en los trabajos de minas, es siempre preciso hacer crecer la velocidad de rotación del ventilador, pues generalmente no es posible agrandar con facilidad el orificio equivalente de la mina.

Si se quiere, al contrario, reducir el gasto del ventilador,

se puede escoger entre dos soluciones: disminuir su velocidad de rotación o introducir una resistencia suplementaria en el circuito de aire.

El autor da las curvas características de un ventilador, y demuestra que la primera solución es mucho más económica, lo mismo si el orificio equivalente es notablemente inferior o superior al que corresponde al rendimiento óptimo.

Cuando la ventilación natural ayuda al ventilador, las ventajas de la reducción de velocidad son todavía mayores.

Cuando se reduce al 75 por 100 de su valor normal, el gasto de un ventilador colocado en una mina que tenga un orificio equivalente de 3,75 m<sup>2</sup>, la potencia absorbida pasa de 286 a 253 caballos si se estrangula la corriente de aire, y cae a 121 caballos, si se disminuye convenientemente la velocidad de rotación del ventilador.

**El estado actual de la metalurgia del plomo.**—Según una nota de M. Fourment publicada en la *Revue de Metallurgie* de Marzo, la mayor parte de los Estados europeos están en la necesidad de importar un porcentaje importante de la producción americana de plomo. España, a pesar de una pequeña regresión posterior a la guerra, continúa siendo el principal productor europeo. Vienen en seguida por orden de importancia: Alemania, aun después de la pérdida de algunos distritos de la Alta Silesia; Italia, Francia, abastecida con minerales de importación, e Inglaterra.

La producción de América del Norte (Estados Unidos, Canadá y Méjico) representa en las estadísticas más de la mitad del tonelaje total. A la cabeza de la producción van los Estados Unidos, principalmente la región del Misouri, y después vienen Méjico y el Canadá.

Asia no tiene más que un solo centro de producción importante, la Birmania, mientras que Túnez es la principal región productora de África.

En Australia la producción fué fuertemente perturbada por la guerra y aún no se ha restablecido a las cifras de 1913.

Los altos precios conseguidos por el plomo durante el período de 1924 al 1926, han incitado a los metalurgistas a sacar partido de los minerales que en otras ocasiones no se beneficiaban. Por otra parte, los minerales ricos en plomo son cada vez más raros y son los minerales mixtos de plomo y zinc los que constituyen, casi exclusivamente, el aprovisionamiento de las fábricas de plomo. El problema de la separación del plomo y zinc puede ser considerada como resuelta por los métodos de flotación diferencial, rea-

## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

**TOMO XXIX. — 1929.**

J contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Prelo del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

lizando el tratamiento de los minerales más ricos en zinc que en plomo por el procedimiento electrolítico.

Los altos precios del plomo han hecho perfeccionar el procedimiento por volatilización de los metales bajo la forma de cloruros por medio de la adición de sal marina en un horno rotativo. Con minerales que contienen de 1 a 5 por 100 de plomo y de 120 a 600 gramos de plata por tonelada, se obtiene un residuo que no contiene más que indicios de plomo y 30 gramos de plata en tonelada.

La metalurgia del plomo propiamente dicha no ha variado, pero debido al empleo de los procedimientos de flotación, los minerales llegan a las fábricas de beneficio más finamente divididos. En cambio, el afino del plomo ha sido muy perfeccionado desde hace algunos años por el empleo del procedimiento Harris, que utiliza como agente de afino la sosa cáustica y el nitrato de sosa en un aparato que aumenta la velocidad de las reacciones.

El autor señala, para terminar, un nuevo método de hidrometalurgia del plomo actualmente en estudio: este procedimiento está basado en la posibilidad de disolver el cloruro y sulfato de plomo en soluciones saturadas de sal marina.

**La producción de carbones, hierro y acero de Bélgica.**—Según estadísticas, la producción industrial de Bélgica en el período de Enero a Agosto de 1929 se establece como sigue, comparada con la de iguales fechas de 1928 (en millares de toneladas):

	1929	1928
Carbón.....	17.985,6	18.452,9
Cok.....	4.020,2	3.922,1
Aglomerados.....	1.283,6	1.260,8
Hierro.....	2.708,4	2.559,2
Acero bruto.....	2.680,5	2.458,3
Idem fino.....	2.383,0	2.222,8

**El cemento de hoy y el de hace veinticinco años.**—En una comunicación hecha recientemente por M. D. B. Butler al Instituto de Ingenieros Constructores de Londres se pone en evidencia que el portland que se fabrica actualmente es mucho más resistente y de mejor calidad que el que se fabricaba hace algunos años. Esto es debido, en parte, a los perfeccionamientos de los métodos de fabricación y de la maquinaria empleada, pero sobre todo a la gran precisión con que se siguen las diferentes fases del proceso de fabricación.

El papel del químico es, por tanto, preponderante en los perfeccionamientos que se han aportado a la fabricación de los cementos actuales. Respecto a las primeras instrucciones referentes al empleo del portland, instrucciones que datan del año 1904, Mr. Butler dice que no es exagerado pretender que, desde esa fecha, la resistencia media, así como las propiedades aglutinantes del cemento, casi han duplicado, y esto sin tener en cuenta los cementos de fraguado rápido, introducidos recientemente en el mercado, y que prometen adquirir una gran importancia en un porvenir nada lejano. La comunicación de Mr. Butler, cuya competencia en la materia es reconocida en toda Inglaterra, calma las inquietudes de los que encuentran que los esfuerzos a que se somete actualmente al hormigón son excesivos y contrarios a la seguridad.

**Personal.**—Con motivo del fallecimiento de D. Melchor de Aubarede, se produce el siguiente movimiento de escala: asciende a ingeniero jefe de 2.ª clase, D. Rafael Marín Menú; a ingeniero 1.º, D. José Lacal Planelles; a ingeniero 2.º, don Pedro Novo y Chicharro; a ingenieros terceros, D. Manuel

López Ramírez, D. Manuel Palacios Antón, D. José Silvarifio González y D. Pedro Zárraga Baena, quedando los tres primeros en situación de supernumerarios.

—Se destina al Consejo de Minería a D. Manuel Moreno Pasquau.

—Por Real orden se nombra director de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, a D. Francisco Gómez Rojas.

## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Noviembre, conforme se expresa a continuación:

1.º *Cotizaciones medias del mes de Octubre de 1929.*

Plomo:  
Al contado, £ 23.4.6 3/23; a plazos, £ 23.5.0 15/23; promedio, £ 23.4.9 9/23, ó sea en decimales £ 23,24.

Plata:  
Al contado, peniques 24,88; a plazos, 25,02; promedio, 24,95.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 33,763.  
2.º *Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.*

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.  
3.º *Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro.*

2 por 100 de la cotización media.  
4.º *Precios Pm por tonelada métrica de plomo en barra, sobre muelle puerto.*

$$Pm = \frac{(23,24 \times 0,985 - 0,50) \times 33,763 \times 1.000}{1.016} - E =$$

744,09 pesetas — E

ó sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería, Pm = 744,09 — 13,50 = 730,59 pesetas.

Málaga o Sevilla, Pm = 744,09 — 15,00 = 729,09 pesetas.  
5.º *Precios Pf por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. (Pf = Pm — T).*

Para las fundiciones de:  
Cartagena o Rentería, 730,59 — 0,00 = 730,59 pesetas.  
Málaga, 729,09 — 0,00 = 729,09 pesetas.

Bellmunt, 730,59 — 9,75 = 720,84 pesetas.  
Peñarroya, 729,09 — 15,15 = 713,94 pesetas.  
Linares, 729,09 — 31,35 = 697,74 pesetas.

6.º *Precios P por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. (P = Pf. × 0,955).*

Para las fundiciones de:  
Cartagena o Rentería, 730,59 × 0,955 = 697,71 pesetas.  
Málaga, 729,09 × 0,955 = 696,28 pesetas.

Bellmunt, 720,84 × 0,955 = 688,40 pesetas.  
Peñarroya, 713,94 × 0,955 = 681,81 pesetas.  
Linares, 697,74 × 0,955 = 666,34 pesetas.

7.º *Precio general, por kilogramo de plata contenido en los minerales.*

$$P = \frac{24,95 \times 33,763 \times 1.000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 110,60 \text{ pesetas.}$$

8.º *Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral, con ley básica del 65 por 100 de plomo.*

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuídas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo

**Basculas Pibernat**

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA

Manufact. P. NIB BASTIA

sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por bajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuidas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º *Acarreos y transportes de los minerales.*

Los gastos por estos conceptos, desde las minas a las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Noviembre de 1929.—Consortio del Plomo en España.—El secretario, *Enrique Lacasa.*

**Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.**

Por Real orden se dispone que rijan este mes los mismos precios que el pasado para la venta del plomo en barras y elaborado y para la compra del plomo viejo.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbonos, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**MINA DE HIERRO**

**SE DESEA** arrendarla, con minerales, hematites rubios y un gran filón de carbonato de hierro de buena ley con muchos miles de toneladas de fácil explotación. Distancia de la mina al ferrocarril, 300 metros, y al puerto de Pasajes 17 kilómetros.

Pedir informes a **Juan Martínez, calle Guetaria, 14, San Sebastián.**

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—En América el precio del cobre continúa a 18 c. y con poco negocio, esperándose que con la reducción en la fabricación de automóviles y la crisis de la industria de la construcción los precios continúen más bien bajos.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 71.8.9 a £ 71.11.3 al contado y de £ 70.17.6 a £ 70.19.9 a tres meses. Las clases refinadas están más bien flojas, cotizándose el electrolítico de £ 83.10 a £ 84; el *best selected*, de £ 75.10 a £ 76.15; barras para alambre, a £ 84; y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño, a pesar de las circunstancias que han favorecido su resistencia a la baja, ha experimentado un nuevo retroceso en los precios. Sin embargo, la animación del mercado con Rusia y el Continente parece interpretarse como buen indicio. Por otra parte, las

estadísticas de Octubre acusan un incremento en las existencias visibles de 1.449 toneladas.

En Londres el mercado cierra bastante firme: de £ 185.10 a £ 185.15 al contado y de £ 188.10 a £ 188.15 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado flojo esta semana. En América los precios han experimentado dos retrocesos que representan 40 puntos, quedando a 6.50 c. para el *Trust* y segundas manos. Los arribos este mes han llegado a 17.000 toneladas. Los *stocks* en los almacenes de la *Metal Exchange* al final del mes de Octubre llegaban a 422 toneladas, contra 443 toneladas en la misma fecha del mes anterior. El precio medio del mes de Octubre fué de £ 23.4.9.

En Londres el mercado cierra a £ 22.3.9 al contado y a £ 22.7.6 a tres meses.

El precio medio de la semana fué de £ 22.11.1 al contado y de £ 22.11.18 a tres meses.

**Zinc.**—También el mercado de este metal ha estado flojo. El pedido continúa muy pobre, particularmente el de los galvanizadores. Los productores esperan con gran interés la reunión que tendrá lugar este mes en Bruselas. Los *stocks* en los almacenes de la *Metal Exchange* al final de Octubre llegaban a 3.535 toneladas, contra 3.516 a final del mes anterior. En América se cotiza a 6,85 c.

En Londres cierra a £ 22 al contado y a £ 22.10 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 22.0.18 al contado y de £ 22.9.3 a tres meses.

**Plata.**—La plata ha bajado otra vez, cotizándose a 22 <sup>15</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 23 <sup>1</sup>/<sub>16</sub> a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 42 a £ 45 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 48 por tonelada, según calidad. Chino, £ 34. Crudo, £ 30. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.5 a £ 13.10 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.10 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 35 s. a 36 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—35 s. a 36 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 11 <sup>1</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.  
*Tubos*, 1.0 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> a 1.1 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (5 de Noviembre), de la Casa *Bonifacio López*, de *Bilbao*.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	69.10.0
— Electrolítico.....		82.10.0
— Best selected.....		74.5.0
Estaño.— <i>Estrechos</i> , lingotes, al contado.....		180.0.0
— <i>Cordero Bandera</i> Inglés, lingotes.....		178.15.0
— — — — — barritas.....		188.5.0
Plomo español.....		22.2.6
Plata (Cotización por onza).....	pen.	23 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
Sulfato de cobre.....	£	27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....		52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95.0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		23.0.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 43
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 260 a 320 id.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id.....	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbonos y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):**

La nota más saliente del mes de Octubre es la reducción de embarques, como apuntábamos en la correspondencia anterior, en particular por los cargaderos de la Junta de Obras. En total disminuyen en Octubre, con relación a Septiembre, en algo más de 17.000 toneladas. En los diez pri-

meros meses de los años que se citan se han exportado por mar las cantidades siguientes:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	1.098.048
1925.....	1.040.781
1926.....	1.189.193
1927.....	1.087.246
1928.....	1.242.722
1929.....	1.511.930

Prosiguen activamente los trabajos de montaje del gran cargadero de carbones en el Musel. Por la Junta de Obras se acordó contratar la explotación de este cargadero, a cuyo efecto aprobó las bases de un concurso entre productores y consumidores de carbón, siendo las principales las de comprometerse a efectuar un embarque mínimo anual de 500.000 toneladas, y satisfacer un cánon de 0,85 pesetas en tonelada, siendo los gastos a cargo de la Junta.

Se supone que el cargadero podrá funcionar en el verano de 1930.

La existencia de hulla, según nota del Sindicato Carbonero de fecha 20 de Octubre, es la que sigue:

Cribados.....	16.484 toneladas.
Galletas.....	20.699 —
Granzas.....	35.186 —
Menudos.....	161.313 —
Finos de flotación.....	2.046 —
Briquetas.....	9.683 —
Cok.....	21.953 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>237.363</b>

Continúan los mismos precios que anteriormente, que son los que indican los cuadros siguientes:

CLASES	Franco bordó.	Sobre vagón mina.
<b>PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)</b>		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,00	35,00
Menudos.....	37,00	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
<b>PARA INDUSTRIAS LIBRES:</b>		
Cribados.....	50 a 52	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (l. A.).....	50 a 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	80,00

Los fletes han experimentado muy ligeras alteraciones. Los últimos contratos se verificaron a los precios siguientes, con variaciones pequeñas en razón de tonelaje y turno:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón Bilbao.....	11	a 11,25 —
Gijón-San Sebastián.....	12	a 12,50 —
Gijón-Pasajes.....	13,50	a 14 —
Gijón-Ferrol.....	10	a 10,50 —
Gijón-Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	13	a 13,50 —
Gijón-Huelva Cádiz.....	15,75	a 16 —
Gijón-Sevilla.....	16	a 17 —
Gijón-Almería.....	17	—
Gijón-Valencia.....	17	—
Gijón-Barcelona.....	17	—

Los turnos son muy pequeños, no excediendo de ocho días.

Los buques al turno son los siguientes:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	10	36.250
Menores de 1.000 toneladas....	13	5.830
Veleros.....	3	300
<b>Sumas.....</b>	<b>26</b>	<b>42.380</b>

**Mercado de antracitas de León y Palencia.**

**PROVINCIA DE LEÓN**

Galletas.....	60 ptas. tonelada.
Galletilla.....	55 — —
Cribado.....	50 — —
Granza.....	80 — —

Sobre vagón Ponferrada.

**PROVINCIA DE PALENCIA**

Galleta.....	62 ptas. tonelada.
Cobbles.....	59 — —
Cribado.....	50 — —
Galletilla.....	50 — —
Granza.....	80 — —
Grancilla.....	22 — —
Menudo.....	10 — —

Sobre vagón Guardo.

P. G. L.

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.**

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70488.

**REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA**

SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Aprovechamiento del río Guadiato.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Filtro eléctrico para la purificación de los gases procedentes de altos hornos.—Sección oficial.—Variedades.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**APROVECHAMIENTO DEL RIO GUADIATO**

SÍNTESIS DEL ESTUDIO HECHO POR EL INGENIERO DE MINAS D. A. CARBONELL T. F.

(Conclusión.)

CANAL DE DESCARGA

El canal de descarga propiamente dicho irá al arroyo del Llano del Mesonero, al cual se dará pendiente y sección uniforme. Atravesará el ferrocarril de M. Z. A., y, por último, desembocará en el Guadalquivir.

ENERGÍA DISPONIBLE

Según los planes de la Confederación, sabemos que el desagüe anual del Pantano del Puente Nuevo será de 74 × 10<sup>6</sup> metros. Este desagüe para riego se hará con la siguiente aproximada ley:

Enero.....	0,00	
Febrero.....	0,00	
Marzo.....	0,00	
Abril.....	7,50 por 100	5,55 × 10 <sup>6</sup> m. <sup>3</sup>
Mayo.....	10,00	7,40 × 10 <sup>6</sup> »
Junio.....	12,5	9,25 × 10 <sup>6</sup> »
Julio.....	17,5	12,95 × 10 <sup>6</sup> »
Agosto.....	22,5	16,65 × 10 <sup>6</sup> »
Septiembre.....	20,00	14,80 × 10 <sup>6</sup> »
Octubre.....	10,00	7,40 × 10 <sup>6</sup> »
Noviembre.....	0,00	
Diciembre.....	0,00	

100                  74 × 10<sup>6</sup> m.<sup>3</sup>

Los caudales por segundo en velocidades y potencias esos meses serán:

	2	v.	l. c.	i. t.	H.	C. v.
Abril.....	2.141 m. <sup>3</sup> /sec.	0,428 m/s.	0,97	0,21	277,80	5.967,70
Mayo.....	2.854 —	0,570 —	1,77	0,36	276,85	7.801,30
Junio.....	3.638 —	0,727 —	2,88	0,61	275,51	10.023,10
Julio.....	5.090 —	1.018 —	5,67	1,21	272,12	13.850,80
Agosto.....	5.555 —	1,311 —	9,35	1,98	267,67	17.512,50
Septiembre.....	5.708 —	1,140 —	7,08	1,51	270,41	16.635,00
Octubre.....	2.854 —	0,570 —	1,77	0,38	276,85	7.801,30
						79.591,70

El total de la producción de energía en los siete meses es de 79.591 × 720 = 53.306.024 c. v. h. = 53.306.024 × 0,736 = 39.233.234 k. v. h.

IMPORTANCIA DEL APROVECHAMIENTO COMO REGULADOR DE LOS SALDOS DE ESTIAJE

Proyectado nuestro salto para reserva de estiaje de otros, tratamos de determinar las dimensiones princi-

pales de los recorridos para que el nuestro pueda en los periodos de escasez de agua satisfacer sus necesidades de energía.

Los saltos de la región media y baja del Guadalquivir están establecidos para un caudal igual a diez veces el caudal de estiaje. El factor de carga que interviene también en la evaluación de la energía de reserva es bastante alto para los saltos que conocemos; los dos elementos que exigen mayor sección de energía, relación del caudal de servicio al del estiaje y factor de carga, vemos que tienen gran importancia en el río Guadalquivir. En los años muy secos en la región baja del Guadalquivir la energía de estiaje puede representar un 40 por 100 de la producción anual. No es práctico ni económico calcular la energía de reserva para el año excepcionalmente seco; supongamos que se calculase la energía para un 6 por 100 menos, o sea un 34 por 100, y en este caso los saltos socorridos pueden tener una producción anual de

$$\frac{39}{0,34} \times 10^6 = 114 \times 10^6 \text{ k. v. h.}$$

Este es el cálculo de la reserva en trabajo. Es cuestión de potencias que ha de suministrar la reserva; el problema no es tan inquietante para los saltos socorridos que tienen potencia suficiente, pero que carecen de agua en estiaje; se puede calcular la potencia de reserva en 55 por 100 de la establecida, y, por lo tanto, la de los saltos socorridos será

$$\frac{25,251}{0,55} = 45,910 \text{ caballos.}$$

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

PRESA DE DERIVACIÓN	
12.079.555 m. <sup>3</sup> de excavación a 5 pesetas....	60.397,77
34.560.375 m. <sup>3</sup> id. id. con agotamiento a 15 id.	518.405,62
56.992.872 m. <sup>3</sup> de fabrica a 38,39 id.....	2.187.956,35
	2.766.759,74

PRESUPUESTO DEL TÚNEL

2.925 m. l. a 218,82 pesetas.....	640.048,50
1.076 m. l. a 253,82 id.....	272.856,50
4.800 m. l. a 339,16 id.....	1.627.968,00
8.339 m. l. a 390,88 id.....	3.259.548,32
985 m. l. a 732,78 id.....	721.788,30

6.522.209,62

SIFÓN DEL GUADIATO

24 m. l. a 339,16 pesetas.....	8.131,84
214 m. l. a 812,34 id.....	173.840,76
214 m. l. a 1.220,25 id.....	261.133,50
232 m. l. a 1.405,25 id.....	326.018,00
228 m. l. de tubería a 1.170 id.....	266.760,00
192 m. <sup>3</sup> de excavación con agotamiento a 22 id.....	4.224,00
64 m. <sup>3</sup> de excavación sin agotamiento a 5 id.....	320,00



En la revista *Stahl und Eisen*, tomos 35 y 52, se han publicado recientemente dos interesantísimas conferencias, referentes a las experiencias hechas con filtros eléctricos en las dos instalaciones «Bismarckhuetten». Sección Falva-Huette en Alta Silesia Polaca y «Hochofenwerk Oberscheld», cuyas empresas han dado preferencia a dichos filtros por su reducido consumo de agua y energía.

El primer artículo referente a la instalación de Falva-Huette es tanto más interesante, cuanto que el filtro eléctrico trabaja en paralelo con un filtro mecánico del sistema húmedo, y hace posible, a base de datos prácticos, una comparación entre ambos sistemas, especialmente en lo concerniente a los gastos de servicio.

El filtro eléctrico empleado en esta instalación es capaz de depurar 70.000 m.<sup>3</sup> de gases por hora a un grado de limpieza de 0,01 a 0,02 gramos por m.<sup>3</sup>, y trabaja a entera satisfacción después de haber sido modificado en la parte correspondiente a la preparación de los gases.

Referente a los gastos de servicio da perfecta idea el siguiente cuadro comparativo entre ambos sistemas.

Cuadro comparativo de los gastos de servicio para 1.000 m.<sup>3</sup> de gases normales entre instalaciones a base de desintegradores y de filtros eléctricos, calculados en por ciento de los primeros:

	Desintegradores. — Por ciento.	Filtros eléctricos. — Por ciento.
Jornales.....	27,4	6,1
Agua.....	18,2	0,8
Energía eléctrica para la purificación.	30,0	1,8
Idem íd. para el transporte de gas....	12,7	12,7
Reparaciones.....	4,4	3,8
Materiales.....	4,4	2,3
Gastos diversos.....	2,9	2,7
TOTAL.....	100,0	30,2
Beneficio por recuperación de polvo..	—	13,6
Gastos totales de purificación.....	100,0	16,6

El hecho de que los gastos de servicio del filtro eléctrico solamente ascienden a un 16 por 100 de los gastos ocasionados por el desintegrador, demuestra claramente la superioridad del primer sistema.

Un punto interesante es, que el consumo de energía por 1.000 m.<sup>3</sup> de gases tratados en el filtro eléctrico es solamente 0,34 kilovatios-hora, mientras que en el filtro mecánico se necesitan 5 y hasta 7 kilovatios-hora para la misma cantidad de gases.

En la instalación de «Hochofenwerk Oberscheld», no fué posible hacer una comparación semejante entre el filtro eléctrico y el mecánico, pero están indicadas en el citado artículo las numerosas ventajas que se han obtenido mediante la calefacción de los cowpers y calderas por gas purificado.

El rendimiento de las calderas, por ejemplo, se ha mejorado desde 52,7 hasta 80 por 100 habiéndose aumentado la evaporización de agua por metro cuadrado de superficie en el hogar de 10,6 a 20 kilogramos, y especialmente se menciona la importante reducción

alcanzada en los gastos correspondientes a reparaciones y renovaciones de los revestimientos, tanto en los cowpers como en las calderas.

De los dos artículos resulta que el problema de la purificación eléctrica de los gases procedentes de altos hornos, está resuelto, y es recomendable tomar seriamente en cuenta los filtros eléctricos para su introducción tanto en las nuevas instalaciones de purificación de gases como en la renovación y ampliación de las ya existentes.

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

**Real orden disponiendo que por el Gobierno civil de la provincia de Vizcaya se proceda a continuar la tramitación de los registros mineros solicitados como de estaño, con anterioridad al 18 de Octubre del año actual, aun cuando los terrenos a que se refieran se encuentren comprendidos dentro de la zona reservada por el Estado en la Real orden del 28 del mismo mes; y que se tramiten igualmente los registros mineros de aquella índole presentados después del 18 de Octubre que se refieran a terrenos solicitados fuera de la zona reservada.**

Ilmo. Sr.: Vista la Real orden de 18 de Octubre último, disponiendo quede en suspenso en toda España la tramitación de los registros mineros solicitados como de estaño y que en las minas de cualquier otra substancia mineral que se otorguen a partir de aquella fecha se haga constar expresamente que la concesión no da derecho a explotar el estaño hasta que el Estado determine los terrenos que estime oportuno reservarse, dejando luego libre la explotación de dicho metal en las condiciones que queden fuera de aquellos terrenos:

Vista la Real orden de 28 de Octubre del año en curso, suspendiendo temporalmente el derecho de registro de minas de estaño en la zona de la provincia de Vizcaya comprendida dentro del perímetro que señala.

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer:

1.º Que por el Gobierno civil de Vizcaya se proceda a continuar la tramitación de los registros mineros solicitados como de estaño con anterioridad al 18 de Octubre del año actual, aun cuando los terrenos a que se refieran se encuentren comprendidos dentro de la zona reservada por el Estado por Real orden del día 28 del mismo mes, otorgándose dentro de los preceptos reglamentarios los títulos de propiedad respectivos sin restricción especial alguna.

2.º Que se tramiten igualmente los registros mineros de aquella índole presentados después del 18 de Octubre que se refieran a terrenos solicitados fuera de la zona reservada.

3.º Que en los títulos de propiedad de minas de otra substancia distinta del estaño que se otorgue en dicha provincia de Vizcaya, se haga constar expresamente como condición especial, si los terrenos concedidos se hallan dentro de la zona reservada por el Estado, que la concesión no da derecho a explotar el estaño que pueda presentarse dentro del perímetro abarcado por la demarcación, dejando libre de dicha condición especial las concesiones que se hallen encavadas fuera de la zona reservada.

4.º Que los registros mineros de substancia mineral distinta del estaño que se soliciten dentro de la zona reservada

de que queda hecha mención, se admitirán, tramitarán y en su caso concederán con la salvedad de que si el Estado ejecutara dentro del terreno comprendido por los mismos labores de reconocimiento y descubriera, por virtud de ella, alguna substancia mineral de la tercera Sección distinta de la que obligatoriamente hubiera expresado el peticionario en su solicitud, la concesión no dará a éste derecho alguno a explotar aquella substancia.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 7 de Noviembre de 1929.—*Benjumea*.—Señor director general de Minas y Combustibles.

**Real orden disponiendo que la representación de la Asociación de Ingenieros de Minas de España, en la Junta del Instituto de Estructuración Minera, esté constituida por cuatro vocales.**

Ilmo. Sr.: Atendiendo la petición elevada a este Ministerio por la Asociación de Ingenieros de Minas de España,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer que la representación de dicha Asociación en la Junta del Instituto de Estructuración Minera esté constituida por cuatro vocales.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 12 de Noviembre de 1929.—*Benjumea*.—Señor director general de Minas y Combustibles.

**Real orden nombrando vocal de la Junta del Instituto de Estructuración Minera a D. Emilio González Llana, ingeniero de Minas.**

Ilmo. Sr.: La constitución de la Junta que ha de regir el Instituto de Estructuración Minera, creado por Real decreto de 6 de Septiembre último, obedece a un criterio ponderador de los intereses allí representados, estándolo los del Estado por los funcionarios de la Administración, que son vocales natos de la Junta, o designados por los Departamentos ministeriales.

Al nombrar el ministro que suscribe por la Presidencia del organismo aludido a quien de derecho corresponde una de dichas representaciones por el cargo que desempeña, debe proveerse la que así resulta vacante por designación directa del Ministerio, puesto que en definitiva a éste y no a otro principio obedecen en su esencia las mencionadas representaciones,

Por ello, S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido nombrar vocal de la Junta del Instituto de Estructuración Minera al ingeniero de Minas D. Emilio González Llana, que asumirá dentro de la misma las funciones de vicepresidente.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 12 de Noviembre de 1929.—*Benjumea*.—Señor director general de Minas y Combustibles.

**Real orden disponiendo que la Junta del Instituto de Estructuración Minera se considere aumentada en dos vocales representantes de la propiedad minera y designados, uno, por la Federación de Sindicatos Carboneros de España, y el otro, por el Consorcio del Plomo.**

Ilmo. Sr.: La estructuración de la riqueza minera inicia da por el Gobierno al crear el Instituto de este nombre por Real decreto de 6 de Septiembre último, abarca, y así se

dispone expresamente, la agrupación en forma armónica de los intereses a que se refiere.

Disposiciones anteriores lograron parcialmente dicha finalidad al encauzar la agrupación oficial de productores de carbón en el Consejo Nacional de Combustibles y la minería del plomo en el Consorcio de este nombre, por lo cual resulta lógico ampliar la representación concedida a la propiedad minera dentro de la Junta directora del nuevo organismo, con dos vocales más que lleven, respectivamente, la de la Federación de Sindicatos Carboneros de España y la del Consorcio del Plomo, toda vez que la colaboración que vienen prestando al Gobierno desde que intervienen ambos ramos de la producción, permite fundadamente esperar una labor fructífera y beneficiosa de los mismos dentro de la Junta del Instituto.

Y debiendo éste aprovechar para sí cuanto de útil se haya creado y fomentado en cualquier manifestación de la riqueza minera,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer que la Junta del Instituto de Estructuración Minera se considere aumentada en dos vocales representantes de la propiedad minera y designados, uno, por la Federación de Sindicatos Carboneros de España, y el otro, por el Consorcio del Plomo.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 12 de Noviembre de 1929.—*Benjumea*.—Señor director general de Minas y Combustibles.

### DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

#### PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero en la Escuela Práctica de Obreros mineros, Fundidores y Maquinistas, de Linares,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 en su apartado 3.º.

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día que corresponda el vencimiento.

Madrid, 5 de Noviembre de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 10 de Noviembre.)

Dispuesto por Real orden de 6 del corriente mes se aumenta en la plantilla del Instituto Geológico y Minero de España una plaza de ayudante facultativo de Minas,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ayudantes pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3.º de la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 y Real orden de 8 de Marzo del corriente año.

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 8 de Noviembre de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 10 de Noviembre.)



BOLETIN  
núm. 664.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

El resto del equipo es idéntico al de la locomotora del mismo tipo ya citado.

En colaboración con las fábricas Linke Hofmann Busch, hemos construido un automotor Diesel eléctrico de ensayo

directos, tipo B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub> (grupo E 625), para la línea de corriente continua a 3.000 voltios de Benevento a Foggia, de los Ferrocarriles del Estado italiano (fig. 47), la locomotora tipo 2 C<sub>0</sub> 2, núm. 4.002  $\frac{EC}{1}$ , para trenes directos de la Great Indian Península Railway (fig. 48), y en fin, tres locomotoras 1 D<sub>0</sub> 1 (serie 1.601) del segundo pedido, comprendiendo siete máquinas, de los Ferrocarriles del Estado alemán.

El «Nordkettenbahn», cerca de Innsbruck, ha sido pues

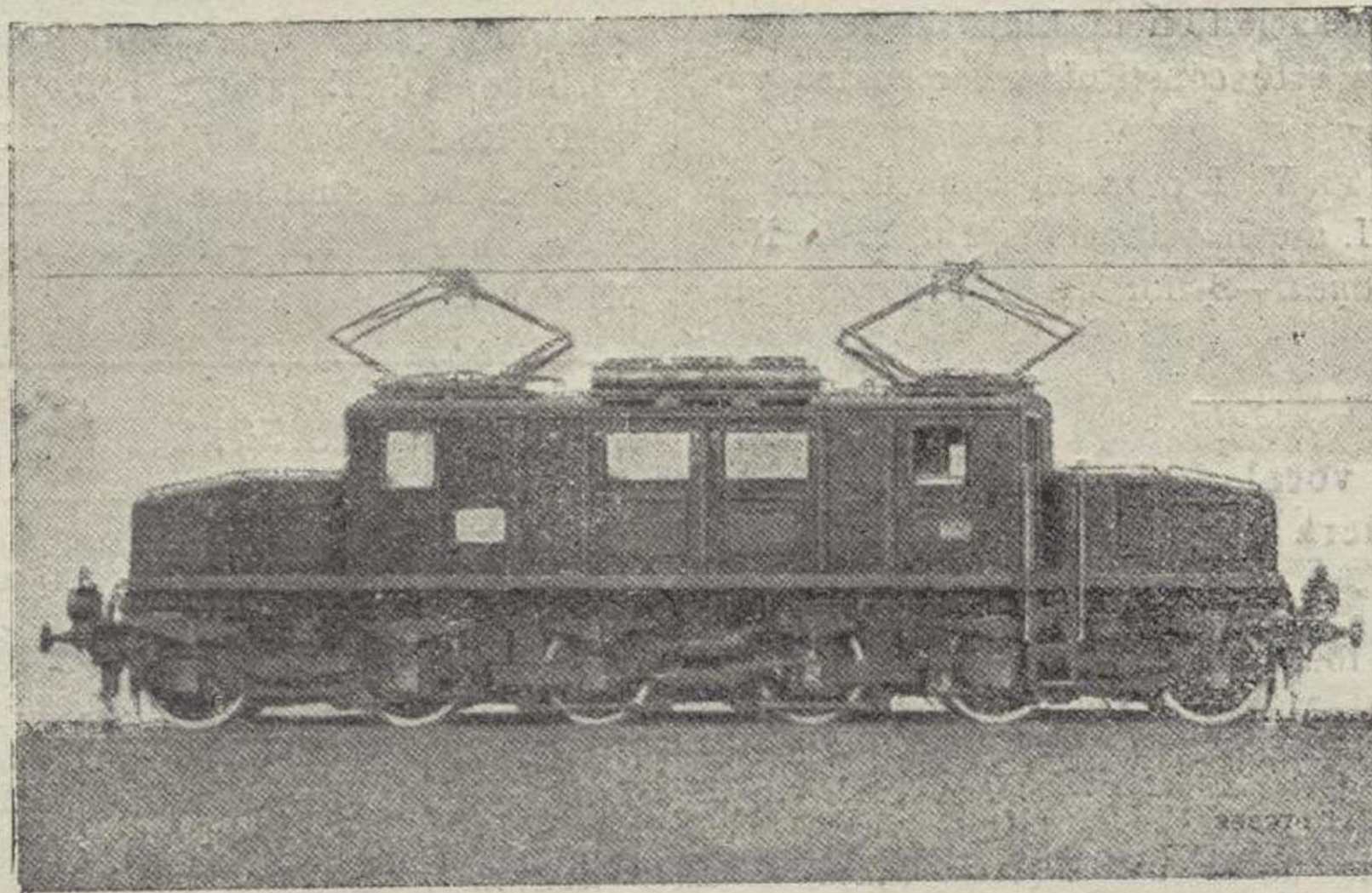


Fig. 47.—Locomotora para trenes directos, tipo B<sup>0</sup>-B<sup>0</sup>-B<sup>0</sup> (grupo E 625) de los Ferrocarriles del Estado italiano.

equipado con dos motores alimentados por una generatriz de 95 kilovatios, de una tensión máxima de 450 voltios directamente acoplada a un motor Diesel rápido.

to en servicio en el año último. Esta línea se compone de dos secciones de líneas aéreas de las que una parte de la estación final del «Hungerbufgbahn» con una pendiente

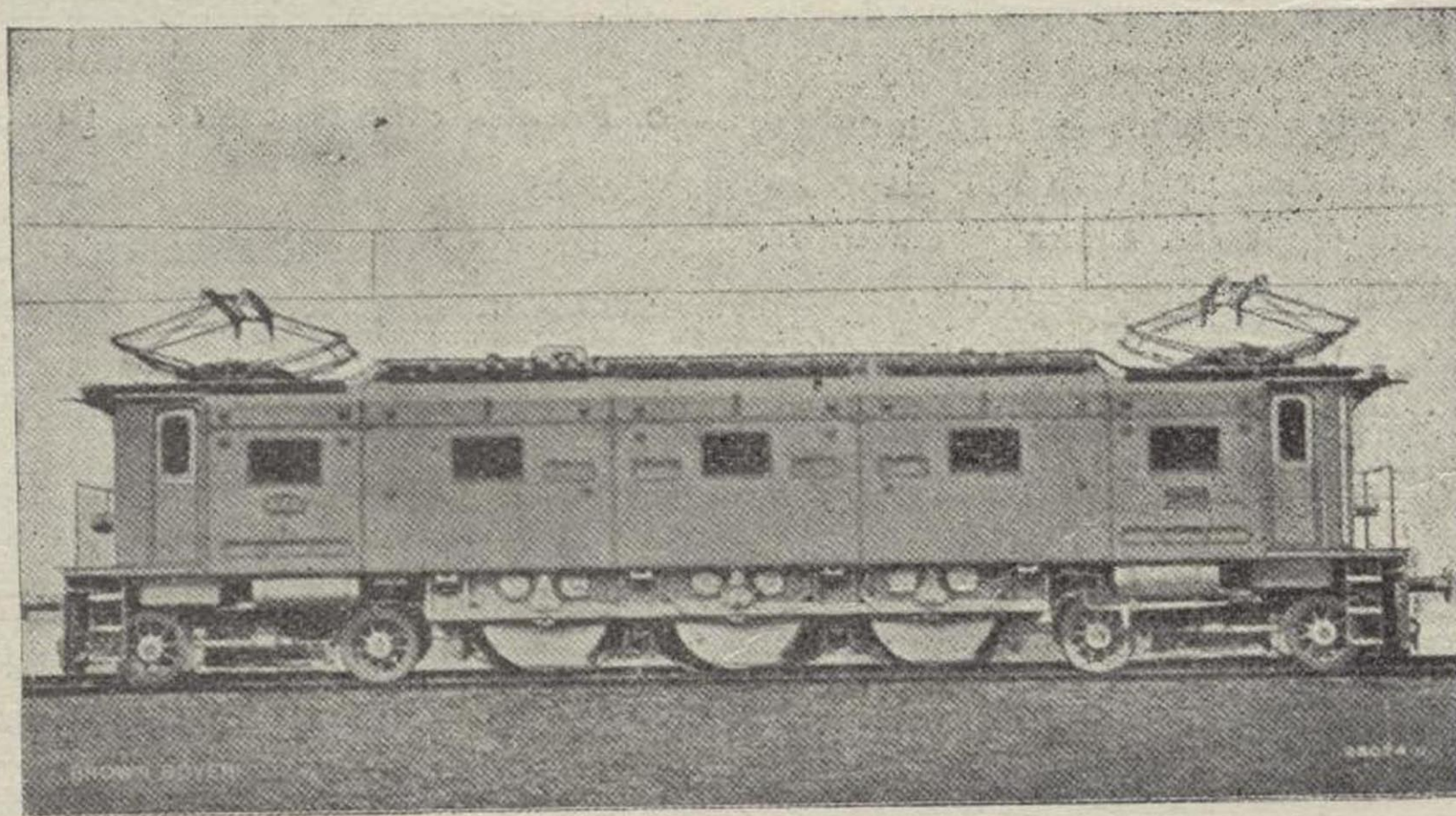


Fig. 48.—Locomotora para trenes directos, tipo 2 C<sub>0</sub> 2, núm. 4.002  $\frac{EC}{1}$ , de la Great Indian Peninsula Railway.

En el curso del último año, se han puesto en servicio, además de las locomotoras ya mencionadas en los Ferrocarriles Federales suizos, las cuatro locomotoras para trenes

media de 41 por 100 hasta la estación de Seegrube (altura 1.906 metros), elevándose así de 1.043 metros.

(Se continuará.)

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

El resto del equipo es idéntico al de la locomotora del mismo tipo ya citado.

En colaboración con las fábricas Linke Hofmann Busch, hemos construido un automotor Diesel eléctrico de ensayo

directos, tipo B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub> (grupo E 625), para la línea de corriente continua a 3.000 voltios de Benevento a Foggia, de los Ferrocarriles del Estado italiano (fig. 47), la locomotora tipo 2 C<sub>0</sub> 2, núm. 4.002  $\frac{EC}{1}$ , para trenes directos de la Great Indian Peninsula Railway (fig. 48), y en fin, tres locomotoras 1 D<sub>0</sub> 1 (serie 1.601) del segundo pedido, comprendiendo siete máquinas, de los Ferrocarriles del Estado alemán.

El «Nordkettenbahn», cerca de Innsbruck, ha sido pues-

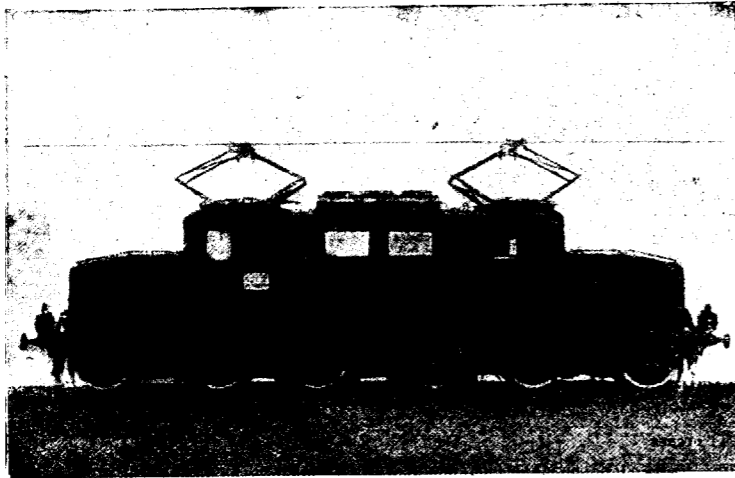


Fig. 47.—Locomotora para trenes directos, tipo B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub> (grupo E 625) de los Ferrocarriles del Estado italiano.

equipado con dos motores alimentados por una generatriz de 95 kilovatios, de una tensión máxima de 450 voltios directamente acoplada a un motor Diesel rápido.

to en servicio en el año último. Esta línea se compone de dos secciones de líneas aéreas de las que una parte de la estación final del «Hungerbuhbahn» con una pendiente

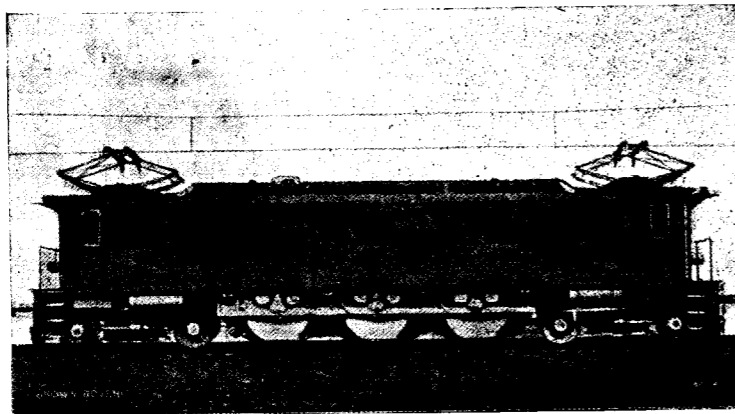


Fig. 48.—Locomotora para trenes directos, tipo 2 C<sub>0</sub> 2, núm. 4.002  $\frac{EC}{1}$ , de la Great Indian Peninsula Railway.

En el curso del último año, se han puesto en servicio, además de las locomotoras ya mencionadas en los Ferrocarriles Federales suizos, la cuatro locomotoras para trenes

media de 41 por 100 hasta la estación de Seegrube (altura 1.906 metros), elevándose así de 1.043 metros.

(Se continuará.)

## Variedades.

**Toma de posesión del nuevo director de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.**—El día 11, con toda solemnidad, se celebró la toma de posesión del nuevo director de la Escuela de Minas, D. Francisco Gómez Rojas. Al acto, que estuvo presidido por el director general de Minas y Combustibles, asistieron todos los profesores y alumnos de la Escuela, el director del Instituto Geológico, D. Luis de la Peña, el personal de dicho Centro y numerosos ingenieros.

El Sr. Fuentes Pila, con su acostumbrada elocuencia, pronunció el siguiente discurso:

Señores profesores:

Señores alumnos:

Una vez más las circunstancias me proporcionan en la vida el contento de experimentar una íntima y grata satisfacción, como es ésta que me permite ponerme en relación y contacto espiritual con todos vosotros que integráis el cuerpo móvil de esta gloriosa Escuela de altos estudios, y esa satisfacción se acrece en mi espíritu ante la realidad del acto que celebramos, al dar posesión del cargo de director de esta Casa solariega de los ingenieros de Minas a don Francisco Gómez Rojas, admirado y respetado profesor que ha sido de esta Escuela, de cuyos merecimientos y altas prendas y cualidades no es preciso hablar, pues a todos nos consta y por demás su extraordinaria competencia, su celo y amor por la Enseñanza y su peculiar característica, la bondad de su espíritu y carácter, de la que unos y otros somos fieles testigos.

Yo tengo por seguro que este acertado nombramiento del señor ministro de Fomento ha de redundar en provecho y beneficio de esta Escuela, de cuyos afanes de trabajo y estudio y acendrada disciplina fundada en la competencia de profesores y alumnos, puedo hablar no sólo como director general, sino como presidente de la Comisaría Regia que hubo de intervenir en su vida en virtud de pasados acontecimientos escolares, y que por lo que a este Centro de enseñanza se refiere, fueron como nubes pasajeras y carecieron de significación y trascendencia, dado el buen espíritu que siempre aprecié con mis ilustres compañeros de Comisaría Sres. Santamaría y Peña.

Al dar posesión al Sr. Gómez Rojas y encomiar sus merecimientos, no quiero dejar de aludir al Sr. Marín, que ha desempeñado interinamente la Dirección, pues su labor provechosa y atinada merece la consideración y la gratitud.

Es de desear que el nombramiento y toma de posesión del Sr. Gómez Rojas señale para esta Escuela una renovación de entusiasmos, esfuerzos y trabajos que acreciente más y más la preparación y capacitación de los nuevos ingenieros de Minas que así lo exige el empeño y afán del señor ministro de Fomento por intensificar la vida de la minería española, a cuyo desenvolvimiento señala nuevos derroteros y fecundos cauces con las nuevas disposiciones dictadas, principalmente la creación del Instituto de Estructuración Minera de cuyos estudios, investigaciones, trabajos y proyectos debe seguirse una renovación y mejor provecho para la minería patria.

Si estos propósitos se cumplen y todos trabajamos con afán y entusiasmo con arreglo a los prestigios ya consolidados de los ingenieros de Minas, los resultados serán fructíferos, no sólo para la colectividad profesional, sino también para el mayor progreso de España.

El Sr. Gómez Rojas contestó a las elocuentes palabras

del Sr. Fuentes Pila, que fueron calurosamente aplaudidas, con el siguiente discurso:

Señores: Al honor recibido con el nombramiento de director de esta Escuela se une el que hoy me dispensa el señor director general, asociándose personalmente a este acto, revistiéndolo de solemnidad desusada y, como si ello no fuere bastante, presentándose a vosotros con palabras de elogio, que por ser reflejo de su bondad y no de merecimientos de que carezco, me obligan a la más profunda gratitud. Esta gratitud implica grandes deberes y entre ellos el de poner toda mi voluntad al servicio de un cargo que tanto me enaltece.

Pero con independencia de este aspecto, tienen la presencia y las palabras del señor director general otra significación más amplia, que importa recoger y acentuar, por cuanto que ellas revelan el alto concepto que esta Escuela merece al Gobierno, y la importancia que se concede a cuanto con su vida se relaciona, a más de ser una nueva prueba de la predilección personal con que el Sr. Fuentes Pila la distingue. Por eso, señores, sería incurrir en una omisión imperdonable si no aprovechásemos esta ocasión en que nos honra con su presidencia para ofrecerle el testimonio de nuestra adhesión; bien entendido, que no me refiero solamente a la que le es debida por razón de la jerarquía de su cargo, sino más bien, y principalmente, a la representada por los vínculos espirituales nacidos en nosotros al calor de sus felices intervenciones en momentos difíciles para la vida de esta Escuela, en las que puso de manifiesto delicadeza exquisita y elevación de miras reveladoras de una jerarquía moral que cautivó nuestra voluntad y nuestro afecto. Correspondamos, señores profesores y señores alumnos, a esa actuación con un aplauso al señor Fuentes Pila y a los que con él colaboraron en testimonio de nuestra devoción personal y cordial simpatía.

Al ocupar este cargo, acuden a mi memoria los nombres de los ilustres ingenieros que supieron enaltecerlo; ellos me servirán de estímulo y de ejemplo. Pero quiero destacar el de mi antecesor D. Antonio Marín, no ciertamente por obligada cortesía, sino para rendir el homenaje debido a sus cualidades; a esas cualidades entre las cuales descuella un envidiable equilibrio de espíritu que el Sr. Marín supo inculcarnos y gracias al cual no será posible en lo sucesivo que entre nosotros se truequen las diferencias en discordias. Por eso, al alejarse de nosotros, le acompaña el respeto, la consideración y el afecto de todos.

A vosotros, señores profesores, quiero deciros en primer término, que de todas las facultades inherentes a la dirección de esta Escuela, me llena de legítimo orgullo la que me concede el honor de presidirlos. Yo no sé si solicitar vuestro apoyo; sólo sé que lo necesito y que en él confío para desempeñar este cargo considerando que en la unión de todos los esfuerzos está principalmente el secreto del éxito; bien entendido, que no aludo al éxito personal, sino al engrandecimiento de la Escuela que es y será siempre la suprema aspiración de todos nosotros.

La hora es propicia. El hombre insigne, gloria de la Ingeniería española, que rige el Ministerio de Fomento, quiere dar el impulso debido a la minería, y a ello obedece la reciente creación del Instituto de Estructuración Minera, que marca un paso decisivo en el resurgimiento de la riqueza extractiva, y abre nuevos horizontes a la labor encomendada al ingeniero de Minas. La Escuela no puede permanecer estacionada ante ese espíritu de renovación y ha de acelerar su ritmo para acomodarse a las nuevas necesidades acometiendo las reformas que sean necesarias para ello. No es este el momento de hacer programas, y basta el anuncio del pro-

pósito seguro como estoy de vuestra aquiescencia. Contando con ella me creo plenamente autorizado para responder a las excitaciones del señor director general, rogándole haga presente al señor conde de Guadalhorce, con nuestro aplauso fervoroso, el propósito firme de esta Escuela, de coadyuvar con entusiasmo a la mayor eficacia de su obra constructiva. Ojalá que nuestra labor tenga el mérito de lograr en día cercano una medida de Gobierno, en virtud de la cual adquiriera esta Escuela una personalidad vigorosa, a cuyo amparo le sea posible llegar al máximo rendimiento.

Finalmente y tras prolongados aplausos al Sr. Gómez Rojas, el Sr. Marín dió las gracias por las frases de elogio hacia su actuación y expresó a los alumnos su reconocimiento por la atención que siempre prestaron a los consejos de la Dirección y del profesorado y aprovechó la oportunidad para felicitar al sabio profesor, Sr. Hauser, por la merecida distinción de que ha sido objeto en el Congreso de Química Industrial recientemente celebrado.

Los aplausos tributados al Sr. Marín pusieron bien de manifiesto el afecto y la consideración de que siempre ha gozado entre los profesores y alumnos.

Volvemos a felicitar al Sr. Gómez Rojas que puede mostrarse satisfecho por el entusiasmo y cordialidad que reinó en el acto de su toma de posesión.

**Conferencia de D. Manuel Abbad.** — El día 29 de Octubre, ante una numerosa concurrencia, pronunció en el Centro Mercantil de Zaragoza una brillante conferencia, acerca de «La minería y metalurgia del plomo en España», el profesor de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas D. Manuel Abbad.

Del interés de la conferencia, que fué muy aplaudida, juzgarán nuestros lectores, pues dada su importancia la daremos a conocer en números sucesivos.

**Un nuevo reactivo de metalografía macroscópica.**— El empleo de una sal de níquel como reactivo metalográfico no ha sido señalado hasta ahora, aunque el reactivo de Canfiel, que realmente es un reactivo a base de cobre, contiene una pequeña cantidad de níquel.

M. Georges D'Huart expone en la *Revue de Metallurgie*, de Junio, que ha llegado por una serie de investigaciones metódicas, a componer un reactivo a base de níquel. Su composición es la siguiente:

Agua destilada.....	100 cm <sup>3</sup> .
Acido clorhídrico concentrado...	100 —
Acido crómico cristalizado.....	40 gramos.
Cloruro anhidro de níquel.....	16 —

Se trata de un reactivo de acción rápida; la duración del ataque varía de algunos segundos a un minuto como máximo.

Las proporciones de ácido clorhídrico y de ácido crómico deben ser rigurosamente observadas. El papel de este último es impedir, por sus propiedades oxidantes, el desprendimiento de burbujas gaseosas durante el ataque, lo que haría éste muy irregular. Una cantidad inferior de ácido crómico determinaría un desprendimiento de hidrógeno; un exceso produciría la oxidación superficial de la pieza.

El procedimiento operatorio consiste en pulir la pieza antes de colocarla en una cubeta plana que se mantiene inclinada, y en la cual se vierte rápidamente el reactivo a lo largo de la arista superior de la pieza, tratando de recubrir-

la completamente con la mayor rapidez posible. Durante toda la duración del ataque se imprime a la pieza un movimiento oscilatorio a fin de repartir regularmente el ataque sobre toda la superficie. Después se lava y se puede proceder a la obtención de fotografías.

El reactivo se aplica particularmente a los aceros dulces, a las fundiciones, al cobre y a las aleaciones. Permite comprobar, no solamente la macroestructura y sus defectos tales como segregación, en particular del azufre y del fósforo, fisuras, etc., sino también las líneas de deslizamiento en los aceros dulces que han experimentado esfuerzos superiores a su límite de elasticidad.

**Fabricación del cloruro aluminico a partir de la bauxita.**—En *The Chemical Trade Journal*, de Julio, se expone el procedimiento patentado y llevado a la práctica en gran escala por la *Gulf Refining Co.*, de Port Arthur, Texas.

Primeramente se calcina la bauxita a 1.800° F. en hornos rotativos, calentados interiormente, con objeto de eliminar la humedad que puede llegar al 40 por 100 (libre + combinada).

El producto obtenido se mezcla con  $\frac{1}{3}$  de su peso de carbón en polvo y luego se tritura la mezcla obteniéndose un polvo uniforme. Se le añade algo de cera o asfalto y se comprime en briquetas a una presión de tres libras por pulgada cuadrada. Cada briqueta pesa unas dos libras.

Las briquetas se calientan a unos 1.500° F. para expulsar todas las materias volátiles del carbón y del aglomerante. Tal como salen del horno, y sin enfriarlas se cargan después en los hornos de cloruración. Estos hornos tienen grandes dimensiones, pues se los llega a construir de una producción de 40.000 libras de cloruro aluminico por día.

Este horno tiene cinco pies de diámetro. Está recubierto de refractario y encima de éste va una capa de bauxita en polvo, para evitar el contacto del cloro con el hierro, que deterioraría el horno. En la parte alta del horno está la abertura de entrada del cloro. El cloruro aluminico sale en forma gaseosa del horno, por su parte inferior, y se recoge en condensadores apropiados. En cada operación se cargan 20 toneladas de briquetas y se calientan a 1.600° F. con aire caliente en unos quince minutos, luego se introduce el cloro durante unas ocho o diez horas. La reacción produce calor y no hace falta calentar más hasta el fin de la operación. El reventamiento del horno dura unos cien días.

Conviene usar una bauxita con un 57,5 por 100 de alúmina y un máximo de un 3 por 100 de óxido de hierro y un 5 por 100 de sílice. El rendimiento llega al 94 por 100. Los condensadores son de mamostería. Tienen 30 pies de largo, 12 pies de altura y 6 pies de ancho. Ultimamente se usan condensadores de hierro que duran dos años.

Entre el horno y los condensadores se coloca una cámara de enfriamiento.

**La influencia del tratamiento térmico sobre las cualidades del acero al tungsteno.**— Aunque el acero al tungsteno se emplea desde hace muchos años en la fabricación de útiles especiales, tales como imanes permanentes, se producen en el trabajo de estos aceros una serie de fenómenos todavía inexplicados.

En un estudio publicado en el *Stahl und Eisen* del 18 de Abril, los Sres. Pölguter y Zieler demuestran que para la mayor parte de los aceros al tungsteno, existen ciertas temperaturas en las cuales, en caso de tratamiento térmico de suficiente duración, se produce una separación de carburo de tungsteno, que tiene por efecto disminuir las cualidades del acero. La formación de este carburo tiene poca influencia cuando el acero presenta, al mismo tiempo que una fuerte ley en tungsteno, un elevado tanto por ciento de carbono. La zona de las temperaturas críticas varía con la composición química del acero y su emplazamiento debe ser determinado para cada clase de acero por investigaciones metódicas.

Es esencial evitar, en el trabajo del acero al tungsteno una larga permanencia en el interior de esta zona de las temperaturas críticas, seguida de un enfriamiento lento. Una débil adición de cromo, como se practica con mucha frecuencia, es muy recomendable, pues reduce mucho la sensibilidad de los aceros a los errores cometidos en el tratamiento térmico.

## FERROVÍAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social; BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes. — Locomotoras.

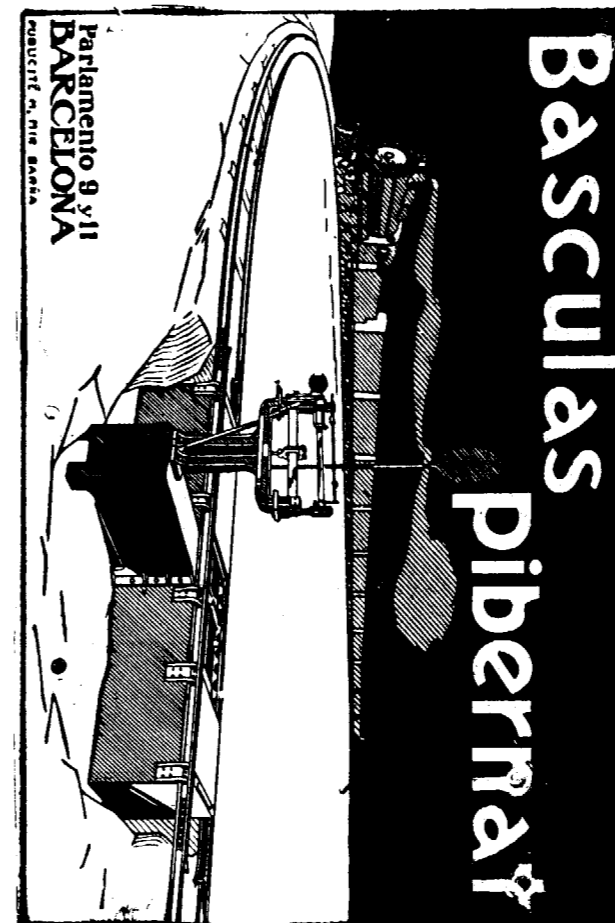
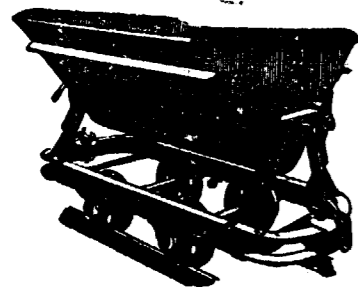
Machacadoras. — Hormigoneras.

Palas. — Excavadoras.

Apisonadoras. — Alquitradoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

**El automovilismo en el Canadá.**—I. D. E. A.—Según las últimas estadísticas, el número de vehículos a motor en uso en el Canadá a primeros de 1929 era de 1.076.819, lo que representa un término medio de un automóvil para cada nueve habitantes, ocupando, por lo tanto, el cuarto lugar en el mundo, después de los Estados Unidos (un coche por 5,1 personas), Islas Hawaii (uno para cada 7,9) y Nueva Zelandia (uno para cada 8). Del total del Canadá, 921.396 eran automóviles de pasajeros y 155.424 camiones, autobuses o motocicletas. Las provincias de Ontario, Saskatchewan y Alberta son las que registran un número mayor en proporción a su población, y las de Quebec y la Isla del Príncipe Eduardo son las que poseen menor número de automóviles. La Oficina de Estadística hace notar el rápido cambio que se ha efectuado a este respecto en la vida de los agricultores de las provincias llamadas de las Praderas (Alberta y Saskatchewan), en donde hay en uso un coche para cada siete personas.

**La industria química en el Canadá.**—La industria de productos químicos en el Canadá ha llegado a alcanzar en el año 1928 una producción de un valor de 143.000.000 de dólares, cifra que no había sido alcanzada desde hace diez años. Durante la guerra, las fábricas de productos químicos trabajaron activamente, debido a la gran demanda de explosivos y productos químico-medicinales; al terminarse el conflicto, hubo, naturalmente, una depresión justificada; pero desde 1919 esta industria ha progresado firmemente. En 1928 había 568 fábricas, con un capital invertido de 146.000.000 de dólares, que daban trabajo a unas 15.000 personas. Entre los productos fabricados figuran: el ácido acético, del que el Canadá exportó a Méjico el año pasado por valor de 49.100 dólares; el sulfato de amonio, del que envió a Cuba por valor de 31.200 dólares, y el carburo de calcio exportado a la misma República por valor de 269.160 dólares.

**El petróleo argentino.**—Según la estadística oficial, la producción de los campos de petróleo argentinos ha descendido en 1928 a 1.459.000 toneladas de aceite bruto, de las cuales el 62 por 100 corresponde al Estado y el resto a la producción privada.

La producción de petróleo en la Argentina data de la postguerra. En 1920 esa producción sólo era de 230.000 toneladas de petróleo.

**Los yacimientos de piedras preciosas de Birmania.**—En el *Engineering and Mining Journal* del 4 de Mayo M. Allan B. Calhoun estudia las fuentes de riqueza minerales y agrícolas de Birmania. Pone especialmente en evidencia citando cifras de producción, la importancia de las minas de plata, de plomo y de zinc de Bawdwin, de los terrenos petrolíferos de Senangyaung y las famosas minas de rubíes y zafiros de Mogok.

Birmania posee, además, yacimientos de jade, ámbar y estaño, grandes bosques de maderas finas y extensos arrozales muy productivos.

El autor describe a continuación los aspectos pintorescos de las regiones en que están enclavadas las minas de piedras preciosas y especialmente la región de Mogok. Después de una corta historia de la explotación de las minas de rubíes indica los procedimientos de extracción y el tratamiento empleado antiguamente por los indígenas, así como los usados actualmente. Pasa reseña a los diferentes medios empleados para distinguir los rubíes y zafiros de otras piedras de menor valor que frecuentemente las acompañan, tales como berilo, topacio, amatista, peridoto, cuarzo, lapislázuli, granate y turmalina.

Indica que el solo medio seguro para distinguir las piedras naturales de las sintéticas es el microscopio que pone de manifiesto la estructura interna, la forma y la disposición de las burbujas encerradas en la piedra y otros defectos que no se pueden apreciar a simple vista. Los rubíes sintéticos tienen, en efecto, las mismas características físicas, mecánicas y ópticas que los naturales, aunque son algo más claros y más perfectos de forma, pero no presentan los reflejos sedosos debidos a la estructura estriada de los rubíes naturales.

El autor, finalmente, describe los métodos empleados por los indígenas birmanos y chinos para extraer el jade, que es expedido a China donde se le trabaja.

**Una riqueza italiana. Potasa y aluminio.**—Según noticias recibidas por *El Giornale d'Italia*, parece ser que Italia va a ser una de las principales productoras de aluminio y de sal de potasa, gracias al leucito que va a ser tratado por diversos procedimientos que dan por resultado la obtención de ambos cuerpos.

Se está estableciendo una Central para tratar 20.000 toneladas de leucito, cifra que poco a poco llegará al millón de toneladas.

Las necesidades de Italia en potasa son 200.000 toneladas y creen que el resto de la producción la podrán exportar.

Con un millón de toneladas de leucito se obtienen 3.000 toneladas de aluminio que, aproximadamente, es la mitad de la producción mundial.

**Personal.**—De Real orden se nombra vocal de la Junta del Instituto de Estructuración Minera a D. Emilio González Llana.

—Real orden disminuyendo en un ayudante la plantilla del Distrito Minero de Almería y aumentando en un ayudante la del Instituto Geológico y Minero de España.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO-ALEACIONES**  
**BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).**

**ECLIPSE, S. A.**  
**CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL**  
**VENTANAS METÁLICAS**  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

## CALDERA

Acuatubular 100 hasta 150 metros, 8 atm., completa, buen estado.

Ofertas detalladas a **L. P. Apartado 40.**

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El cobre ha mostrado una debilidad en los precios que hacía mucho tiempo no se registraba. Los productores americanos mantienen sus precios y a ellos han vendido algún metal en el Continente, siendo evidente el esfuerzo que han hecho para evitar la baja de las cotizaciones.

En Londres el *standard* cierra algo más firme que durante la semana, haciéndose de £ 68.2.6 a £ 68.7.6 al contado y de £ 68.3.9 a £ 68.6.3 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo mejores. Las clases refinadas también están algo más débiles, cotizándose el *best selected* de £ 74.5 a £ 75.10; el electrolítico, de £ 82 a £ 84; barras para alambre, a £ 84, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño continúa muy débil, habiendo llegado a mitad de semana a experimentar una baja de 7 libras con respecto al cierre de la semana anterior; a última hora han mejorado algo los precios, que de continuar traerán consigo la parada de muchas minas que no pueden trabajar con los precios actuales, lo que repercutirá considerablemente en la producción mundial, que se verá muy disminuida; a pesar de esto, actualmente las estadísticas acusan un incremento notable en las reservas visibles.

En Londres cierra de £ 178.5 a £ 178.10 al contado y de £ 181.10 a £ 181.15 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha estado muy irregular, lo que motiva una demanda muy pequeña de los consumidores, que están muy retraídos ante esta irregularidad. Los arribos continúan siendo muy escasos, no llegando en lo que va de mes a 4.000 toneladas. En América el precio ha perdido 25 puntos, quedando a 6,25 c. para el *Trust* y segundas manos.

En Londres cierra a £ 21.12.6 para ambas posiciones. Se hace un segundo cambio a precios algo más bajos.

Los precios medios de la semana han sido de £ 21.16.12 al contado y de £ 21.17.17 a tres meses.

**Zinc.**—También el mercado del zinc continúa muy débil. La demanda de los galvanizadores es muy pequeña, lo mismo que la de los otros consumidores, contribuyendo a la nerviosidad del mercado la cantidad grande de zinc electrolítico que se está produciendo. En América el precio ha bajado 25 puntos, quedando a 6,60 c.

En Londres cierra a £ 20.12.6 al contado y a £ 21.2.6 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 21.5.2 al contado y de £ 21.15.7 a tres meses.

**Plata.**—El mercado de la plata ha estado muy desanimado, reflejándose en él la baja de los otros metales. Se cotiza a 22 5/8 al contado y a 22 7/8 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/2 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 42 a £ 45 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 1/2, a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 47 por tonelada, según calidad. Chino, £ 33. Crudo, £ 26. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.5 a £ 13.10 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.2.6 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.10 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 37. s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 che-  
lines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonela-  
da c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27  
por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24  
a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 35 s. a 36 s. unidad en to-  
nelada.

**Scheelita.**—35 s. a 36 s. por unidad, nominal según ca-  
idad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6  $\frac{1}{2}$  d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85  $\frac{1}{2}$  100, 3 chelines y 3  $\frac{1}{2}$   
peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peni-  
ques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el con-  
sumo inglés y £ 14 para la exportación

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 pe-  
niques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10  
peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10  $\frac{7}{8}$  peniques por libra.

*Tubos*, 1.0  $\frac{3}{4}$  a 1.1 cheln por libra.

#### Últimos precios de Londres

Telegrama (11 de Noviembre), de la Casa *Bonifacio Ló-  
pez*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 69.15.0
— Electrolítico.....	81.10.0
— Best selected.....	74. 5.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	176.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	175.10.0
— — — — barritas..	177.10.0
Plomo español.....	21. 5.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 23 $\frac{1}{16}$
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	23. 0.0

#### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay  
que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para  
las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y lantás, id., id.....	De 41 a 43
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50

Pesetas por  
100 kilogramos.

Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id.....	43
Chapas de 5 $\frac{1}{2}$ y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de  
Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 tone- ladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las in-  
dustrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	
Menudo lavado y granadillo (de 15 a 6 m/m).....	31 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 3.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del  
carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad  
corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... 750,00 —	
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes... 1.100,00 —	
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto  
español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70498.

## REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

**Sección científico-industrial:** Estadística minera en España, año 1928.  
—Preparación mecánica en seco de los carbones.—La concentración  
de menas en 1929.—Sección oficial.—Variedades.—Sección mercan-  
til: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.  
—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### ESTADISTICA MINERA EN ESPAÑA AÑO 1928

Acaba de publicarse la estadística minero-metalúr-  
gica de España correspondiente al año 1928, formada  
y publicada por el Consejo de Minería. Es un gran tomo,  
ilustrado, de 732 páginas, que contiene, como de cos-  
tumbre, los estados numéricos y las interesantes me-  
morias informativas de la industria de cada provincia

#### RAMO DE LABOREO

Producción minera durante el año 1928, con el número de concesiones productivas y su superficie,  
y el de obreros y máquinas en ellas empleados.

SUBSTANCIAS	Concesio- nes producti- vas.	Superficie.  Hectáreas.	Número de operarios.	MÁQUINAS								PRODUCCIÓN	
				HIDRÁULICAS		DE VAPOR		ELÉCTRICAS		DE EXPLOSIÓN		Toneladas.	Valor a boca-mina.  Pesetas.
				Número.	Fuerza en caballos.	Número.	Fuerza en caballos.	Número.	Fuerza en kilovatios.	Número.	Fuerza en caballos.		
Aguas subterráneas..	11	49	12					8	800			11.165.000	2.194.300
Antimonio.....	1	94	8									25	1.250
Antracita.....	158	15.507	2.798			20	756	109	3.194	4	107	389.393	13.048.488
Arcilla refractaria... 3	38	25						1	8			7.138	42.030
Asfalto.....	6	138	27									7.735	143.350
Azogue (mineral de).. 4	196.400	786						29	2.183	1	20	48.507	8.071.951
Azufre (mineral de).. 8	941	859			2	36	12	215	6	234	76.731	1.073.081	
Baritina.....	2	14	19							1	30	3.863	58.590
Bauxita.....	1	38	5									181	688
Bismuto (mineral de). 7	158	90			4	80				1	30	129	352.656
Caolín.....	3	24	48					1	20	2	11	2.083	151.627
Cinc (mineral de).... 29	465	2.134			24	540	230	4.768	6	700	122.141	14.908.131	
Cobre (mineral de).. 3	59	624			18	2.175	13	565	1	40	353.156	10.369.079	
Cobre (pirita ferroco- briza).....	51	2.935	11.648			130	15.240	173	14.842	8	900	3.618.691	52.922.857
Espato fluor.....	2	32	26									2.082	55.552
Estaño (mineral de).. 6	227	636			1	10	13	411	4	497	454	775.190	
Esteatita.....	2	721	73									3.331	186.150
Fosforita.....	1	200	86							3	400	7.897	221.116
Granatilla.....	1	26	40									325	34.125
Hierro (mineral de).. 263	5.697	15.102			174	8.534	412	17.144	26	1.298	5.771.207	61.543.294	
Hierro manganesífero 1	8	112										13.566	203.499
Hierro (pirita de)....												6.128	61.280
Hulla.....	1.327	58.875	37.801			154	17.890	777	36.720	19	361	5.981.115	187.517.370
Lignito.....	93	6.604	2.802			33	914	27	1.539	9	92	422.504	10.455.025
Manganeso (mineral de).....	17	210	398			5	116			2	41	13.704	450.048
Ocre.....	2	17	23									1.388	90.200
Pizarras carbonosas..												5.760	115.300
Plomo (mineral de).. 360	5.220	11.804			123	6.028	466	23.750	29	3.717	177.059	52.589.534	
Rocas bituminosas... 1	200	54						5	100			54.110	757.540
Sal común.....	36	725	120			1	25	7	105	2	12	146.147	2.131.400
Sales potásicas..... 2	167	950						3	813			243.233	2.158.692
Sosa (sulfato de).... 23	1.134	27										7.416	35.127
Tierras aluminosas (arcillas esmécticas) 8	51	28										457	34.175
Tierras nitrificadas.. 1	80	10										850	85.000
Trípoli.....	1	35	6									250	10.000
Wolfram.....	1	20	25							1	10	189	180.600
<b>TOTALES....</b>	<b>2.435</b>	<b>297.116</b>	<b>89.146</b>			<b>689</b>	<b>52.344</b>	<b>2.181</b>	<b>107.177</b>	<b>125</b>	<b>8.500</b>		<b>422.976.095</b>

redactadas por los ingenieros jefes de los distritos.  
He aquí el resumen de valores que la encabeza:

VALOR DE LA PRODUCCIÓN DEL RAMO DE LABOREO  
A BOCA MINA, COMPARADO CON EL DEL AÑO ANTERIOR

Año 1927.....	416.902.801 pesetas.
— 1928.....	422.976.095 —

Diferencia a favor de 1928..... 6.073.294 —

VALOR DE LA PRODUCCIÓN DEL RAMO DE BENEFICIO  
COMPARADO CON EL DEL AÑO ANTERIOR

Año 1927.....	997.329.849 pesetas.
— 1928.....	1.296.314.447 —

Diferencia a favor de 1928..... 297.984.598 —

El valor de la producción de las principales canteras  
en 1927 fué de 33.805.102,50 pesetas, y en 1928 de pe-  
setas 40.771.406,50, resultando una diferencia a favor  
de 1928 de 6.966.304 pesetas.

He aquí ahora los principales cuadros de conjunto,  
que pueden compararse con los que insertamos en el  
número del 24 de Octubre del año pasado.

## RAMO DE BENEFICIO

Producción por substancias de las oficinas de beneficio en actividad, con el número de éstas y el de máquinas, operarios y valor de la producción en el año 1928.

SUBSTANCIAS	Número de fábricas en actividad	MÁQUINAS EN ACTIVIDAD								Número de operarios.	PRODUCCIÓN		
		HIDRÁULICAS		DE VAPOR		DE EXPLOSIÓN		ELÉCTRICAS			Clase del producto.	Peso.	Valor total a pie de fábrica.
		Número	Fuerza en caballos.	Número	Fuerza en caballos.	Número	Fuerza en caballos.	Número	Fuerza en caballos.				
Aceites minerales.....	1		6	300			54	450	174	Aceites minerales..	5.173.125	1.473.867	
Acido clorhídrico.....										Acido clorhídrico..	3.452.000	552.812	
Idem fénico.....										Idem fénico.....	4.000	16.000	
Idem nítrico.....										Idem nítrico.....	1.178.000	932.200	
Idem sulfúrico.....	6		4	200	1	50	109	1.436	1.321	Idem sulfúrico.....	230.069.715	28.692.088	
Aglomerados de carbón	24		21	5.468	7	125	54	1.660	861	Aglomerados de carbón.....	846.645.300	44.293.167	
Albayaide.....	2		2	190	1	15	25	286	84	Albayaide.....	1.792.320	2.279.512	
Alquitran.....										Alquitran.....	46.897.225	6.466.347	
Alumbre.....	1								10	Alumbre.....	75.000	24.750	
Aluminio.....										Aluminio.....	7.107	19.299	
Amoniaco.....										Amoniaco.....	1.208.695	1.024.125	
Asfalto.....	3	1	28					7	36	Asfalto.....	9.430.000	548.800	
Azogue.....	2							2	357	Azogue.....	2.195.121	24.084.529	
										Terrón.....	9.216.660		
										Cañón.....	358.400		
Azufre.....	7	2	350	3	30	3	140	19	338	Molido.....	6.487.000	7.183.783	
										Flor.....	5.266.912		
										Benzol.....	10.734.412	4.052.719	
Benzol.....										Bicarbonato de sosa	3.412.000	1.068.000	
Bicarbonato de sosa.....										Bismuto.....	23.844	524.091	
Bismuto.....	1								4	Brea.....	6.002.245	436.632	
Brea.....										Bronce.....	6.304	17.651	
Bronce.....										Carbonato de magnesia.....	110.000	176.000	
Carbonato de magnesia	1							1	23	Idem de sosa.....	38.690.000	8.144.000	
Idem de sosa.....										Carborundo.....	112.000	88.284	
Carborundo.....	1							2	9	Carburo de calcio.....	19.534.190	9.461.901	
Carburo de calcio.....	11	22	22.125					31	799	Cemento artificial.....	1.271.800.000	88.880.277	
Cemento artificial.....	26	23	9.205	9	5.525	7	734	722	4.366	Idem natural.....	271.524.850	7.091.946	
Idem natural.....	62	15	578	7	326	19	696	61	803	Cinc.....	13.549.000	10.228.219	
Cinc.....	2			15	374			46	904	Clorato potásico.....	1.292.000	718.000	
Clorato potásico.....	1	3	3.300					3	193	Cloruro bórico.....	250.000	86.500	
Cloruro bórico.....										Idem de cal.....	6.545.000	1.882.300	
Idem de cal.....										Idem potásico.....	44.230.000	9.951.750	
Idem potásico.....	1	2	325	2	2.000			76	115	Cáscara de cobre.....	25.488.598		
										Blister.....	16.840.000	93.418.481	
Cobre.....	21			42	4.710			105	3.355	Electrolítico.....	10.917.616		
										Cok (de gas).....	204.476.415	16.571.959	
Cok (de gas).....										Idem (metalúrgico).....	680.554.860	6.949.773	
Idem (metalúrgico).....	15			2	45			22	484	Creosota.....	5.713.236	1.131.045	
Creosota (aceite de).....										Explosivos.....	8.894.703		
										Capsulas.....	17.368 millares.	38.755.767	
Explosivos.....	9			3	148	1	20	44	1.507	Mechas.....	7.874.56 mts.		
										Ferromanganeso.....	5.310.000	2.655.000	
Ferromanganeso.....										Ferrosilíceo.....	635.722	214.288	
Ferrosilíceo.....										Gas del alumbrado.....	113.773.634 m³	51.169.051	
Gas del alumbrado.....	49			20	758	35	279	69	3.435	Hidrato bórico.....	3.000	2.100	
Hidrato bórico.....										Hierro (aglomerados de mineral de)	126.550.000	3.751.700	
Hierro (aglomerados de mineral de)	1			1	250			18	166	Hierro dulce (pudelado).....	5.144.000	2.313.800	
Hierro dulce (pudelado)										Idem (lingote de).....	556.974.788	9.607.591	
Hierro (lingote de).....	11	22	2.710	195	45.094	8	5.100	859	15.483	Convertidores.....	216.798.000		
										Siemens.....	543.112.437	212.191.858	
Acero (lingote de).....	16	26	3.420	22	7.798	3	440	823	9.164	Eléctrico.....	17.132.280		
										Latón.....	240.005	681.614	
Latón.....										Litopón.....	772.965	577.240	
Litopón.....										Minio de plomo.....	835.643	1.012.799	
Minio de plomo.....										Naftalina.....	704.875	309.911	
Naftalina.....	1			2	10			7	14	Ores y minio de hierro.....	19.001.040	4.236.588	
Ores y minio de hierro.....	13	2	135	2	122	3	208	28	256	Plata.....	78.583	8.277.534	
Plata.....										Plomo.....	130.950.124	74.483.813	
Plomo.....	9	2	70	12	1.276	2	320	301	2.240	Productos refr., rios y cerámica.....	1.295.208.400	78.393.043	
Productos refractarios y cerámica.....	428	17	458	21	1.036	26	938	530	11.229	Protocloruro de azufre.....	1.800	5.220	
Protocloruro de azufre.....										Sal común.....	836.912.250	10.887.520	
Sal común.....	213	1	15	10	271	35	809	15	3.059	Sosa cáustica.....	35.777.000	16.046.500	
Sosa cáustica.....	3	8	3.180	20	4.865			149	1.163	Sulfato amónico.....	21.638.326	6.351.311	
Sulfato amónico.....	1							15	109	Idem de cobre.....	7.993.055	6.050.844	
Idem de cobre.....										Idem de sosa.....	6.648.760	912.068	
Idem de sosa.....	1			1	300			1	82	Sulfuro sódico.....	250.000	116.200	
Sulfuro sódico.....										Superfosfato.....	895.150.506	106.919.684	
Superfosfatos.....	27	1	15	12	586	11	832	415	3.291	Talco.....	2.427.000	254.835.000	
Talco.....									35	Vidrio.....	32.251.307	26.086.046	
Vidrio.....	12			8	1.959	2	70	108	2.916				
TOTALES.....	989	147	45.894	442	78.641	164	10.776	4.721	225.773			1.295.314.447	

PRODUCCIÓN DE LAS CANTERAS EN TRABAJO DURANTE EL AÑO 1928, CON EL NÚMERO DE OBREROS EMPLEADOS EN ELLAS

SUBSTANCIAS	Canteras en explotación	Operarios.	Sistema de explotación.	Producción en metros cúbicos.	Valor total.
Alabastro.....	2	5	Cielo abierto.....	60	600
Alunita.....	1	15	Idem.....	310	1.860
Arcilla.....	197	1.755	Idem y subterráneo.....	782.621	3.573.496,50
Arena.....	18	82	Idem.....	37.400	266.115
Arenisca.....	85	709	Idem.....	75.842	2.571.531
Baritina.....	1	5	Cielo abierto.....	500	22.000
Basalto.....	8	330	Idem.....	39.960	363.575
Caliza (para construcción, etc.).....	368	4.104	Idem y subterráneo.....	1.432.875	8.747.936
Caliza arcillosa (marga para cemento).....	93	1.618	Idem.....	1.614.918	6.255.130
Caliza marmórea.....	33	584	Cielo abierto.....	8.670	1.726.880
Caolín (arenas).....	9	62	Subterráneo.....	9.525	114.300
Cuarcita.....	5	40	Cielo abierto.....	3.758	18.900
Cuarzo (silex).....	10	58	Idem.....	3.145	21.901
Diorita.....	1	50	Idem.....	22.000	66.000
Dolomita.....	7	43	Idem.....	16.750	116.250
Esteatita.....	3	19	Subterráneo.....	1.516	35.816
Granito.....	128	2.387	Cielo abierto y subterráneo.....	353.847	9.347.370
Jaspe.....	7	62	Cielo abierto.....	12.000	102.000
Ófita.....	21	343	Idem.....	103.043	1.666.124
Pizarra.....	17	168	Idem y subterráneo.....	5.353	605.664
Pórfido.....	9	444	Idem.....	51.220	1.163.600
Toba.....	1	1	Cielo abierto.....	197	591
Traquita.....	4	10	Idem.....	2.750	9.300
Yeso.....	351	1.829	Idem y subterráneo.....	518.624	4.474.467
TOTALES.....	1.379	14.726			40.771.406,50

OBROEROS OCUPADOS EN LAS MINAS PRODUCTIVAS Y FÁBRICAS DE BENEFICIO

Años	LABOREO				BENEFICIO			
	Hombres..	Mujeres....	Muchachos.	TOTAL	Hombres..	Mujeres....	Muchachos.	TOTAL
1919	107.657	3.437	17.272	128.366	27.913	499	2.908	31.320
1920	104.918	3.150	16.972	125.040	27.544	461	3.594	31.599
1921	86.278	2.550	12.624	102.452	26.802	507	2.843	30.152
1922	74.737	1.745	11.708	88.190	27.767	406	2.503	30.676
1923	76.368	1.539	12.079	89.986	37.303	637	3.125	41.065
1924	82.222	1.689	12.528	96.439	40.699	725	3.770	45.194
1925	86.386	1.748	11.784	99.918	45.198	838	4.609	50.645
1926	88.588	2.082	12.504	103.174	47.820	1.692	6.180	55.692
1927	82.992	1.717	10.157	94.866	52.985	2.000	6.722	61.707
1928	78.579	1.924	8.643	89.146	59.744	2.913	5.717	68.374

## VALORES DE LA PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MINERA

AÑOS	Ramo de laboreo. — Pesetas.	Ramo de beneficio. — Pesetas.
1919	499.662.644	519.400.829
1920	500.984.695	569.252.496
1921	402.607.832	690.701.679
1922	290.391.411	460.708.518
1923	389.370.340	730.021.550
1924	456.674.095	924.841.999
1925	498.443.427	896.020.150
1926	476.598.411	918.979.850
1927	416.902.801	997.329.849
1928	422.976.095	1.295.314.447

PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

## XVIII

TEORÍA DE LOS CONCENTRADORES ESTÁTICOS (Continuación.)

## PRESIÓN OSCILANTE.—RESONANCIA

PRESIÓN OSCILANTE.—Empecemos por hacer notar la diferencia entre lo que llamamos presión oscilante y las corrientes intermitentes de aire usadas en los antiguos concentradores neumáticos. Estas consistían en una interrupción más o menos larga de la corriente de aire; en cambio, con la presión oscilante no hay ni deja de haber interrupción en el paso de aire: el lecho sigue constituyendo un medio fluido sometido a una presión variando de un modo regular.

Hecha esta distinción, pasemos a exponer la teoría de un nuevo tipo de concentradores estáticos, que difiere de los anteriores en que la presión del aire no es mantenida constante con el fin de mejorar las condiciones de operación de los primeros concentradores estáticos, cuya teoría acabamos de exponer en los dos artículos anteriores.

Continuando las investigaciones que llevaron a introducir en los dominios de la práctica los concentradores antes estudiados, se pensó en que se mejorarían las condiciones de funcionamiento de tales aparatos haciendo que la presión del aire tomase valores mayores y menores que la presión crítica con una cierta periodicidad y amplitud, en lugar de permanecer constante. Esperábase así obtener una más rápida y mejor estratificación del material.

Comprobóse, en efecto, que no sólo se lograba este mejor resultado, sino que, además, las pérdidas de aire a través de la masa eran mucho menores, a causa de la menor tendencia a establecerse corrientes de aire a través de las zonas de menor resistencia del lecho. Otra observación que se hizo fué que la conducción del concentrador era más sencilla que cuando se mantenía constante la presión.

La experiencia ha demostrado también que las condiciones de trabajo más favorables se obtienen con las mayores frecuencia y amplitud en las oscilaciones periódicas de la presión. Pero como esta amplitud disminuye al aumentar la frecuencia, no hay posibilidad de realizar prácticamente tales condiciones, a menos de recurrir a la aplicación de algún otro principio, como ha sido el de la resonancia.

**RESONANCIA.** — Mediante su empleo se ha logrado efectivamente aumentar la amplitud de las oscilaciones de presión.

Supongamos que sea *ABCD* (fig. 12) la cámara de aire existente bajo el tablero perforado del concentrador. La entrada del aire procedente del ventilador

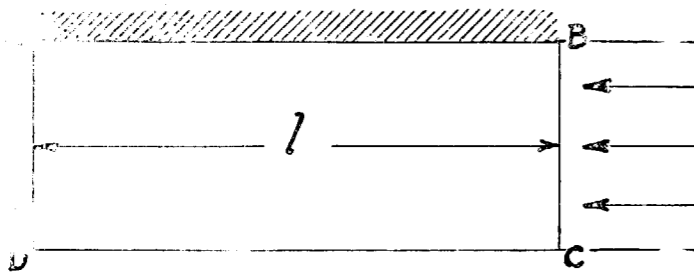


Fig. 12.

tiene lugar por *BC*, en donde supondremos existente un pulsador, que abre y cierra el paso del aire a intervalos regulares.

Cuando se abre el pulsador no sólo es admitida una cierta cantidad de aire en la cámara, sino que, además, y a causa del hecho de que la presión es mayor a la derecha que a la izquierda del pulsador, se da lugar a la producción de una onda de presión dirigida de *BC* a *AD*.

La cantidad de aire admitida para una presión dada depende, naturalmente, de las pérdidas a través del lecho de género, y en instalaciones bien conducidas es tan pequeña que puede despreciarse.

Volviendo a considerar la onda de presión, diremos que su propagación de *BC* a *AD* tiene lugar con una velocidad igual a la del sonido. Al llegar a *AD* se refleja y retrocede hacia *BC*, y si el pulsador se encuentra cerrado al llegar a *BC*, habrá una nueva reflexión de la onda hacia *AD*, continuando produciéndose estas ondas alternativas hasta que, a causa de la viscosidad del aire, disminuya su intensidad y llegue a establecerse un estado de equilibrio que mantenga constante la presión en la cámara.

Si al mismo tiempo que se originan las ondas antes citadas se abre el pulsador sin obedecer a ninguna ley, es decir, si no hay sincronismo entre la apertura

del pulsador y la llegada a *BC* de las ondas, se producirán una serie de ondas fuera de fase que tenderán a anularse unas a otras y a producir un estado de equilibrio, de constancia, de presión.

Pero si, al contrario, al llegar una onda a *BC*, después de haberse reflejado una o varias veces, encuentra abierto el pulsador, será reforzada por la superposición de una nueva onda de presión y la intensidad de la onda resultante será mayor que la de las componentes. Y si después de un número determinado de reflexiones la onda siempre llega a *BC* coincidiendo con la apertura del pulsador, aquéllas serán reforzadas de un modo continuo y alcanzarán una gran intensidad, siempre que el pulsador no haya sido abierto a destiempo y no haya dado lugar, por tanto, a la producción de ondas fuera de fase.

Procediendo en esta forma se logrará que la amplitud de la onda sea tal que la pérdida entre dos refuerzos consecutivos, pérdida determinada por la viscosidad del medio, sea exactamente igual al aumento de intensidad logrado con cada refuerzo.

Esto exige una perfecta regulación del pulsador

para que su funcionamiento sea sincrónico y coincida con la llegada de la onda a *BC*.

Con ello se conseguirá también una mínima pérdida de la presión con una gran amplitud sobre y bajo la presión media.

La experiencia ha demostrado también que una vez logrado el sincronismo notanse inmediatamente sus efectos sobre la marcha de la concentración: la estratificación de todos los materiales, y principalmente la de las partículas más ténues y la de los granos de densidad intermedia, es más rápida y perfecta.

Y además los concentradores basados en este principio son más fáciles de vigilar y conducir.

Para determinar las condiciones de funcionamiento más favorables procederemos en la forma siguiente:

Sea *V* la velocidad del sonido en el aire y *l* la longitud de la cámara.

El tiempo que tarda la onda originada en *BC* en llegar a *AD* y después de reflejada volver a *BC* es

$$\frac{2l}{V} \text{ segundos}$$

y si se repite *n* veces dicho ciclo el tiempo necesario para ello será

$$\frac{2nl}{V} \text{ segundos}$$

que es el que precisa mediar entre dos aberturas consecutivas del pulsador.

Es decir, precisa producir  $\frac{2nl}{V}$  pulsaciones por segundo o  $\frac{30V}{nl}$  por minuto.

El valor de *n* precisa ser entero y lo mayor posible para que el número de pulsaciones por minuto no sea innecesariamente grande.

A igualdad de las demás condiciones, cuanto mayor sea el número de pulsaciones por minuto el refuerzo será más completo y mayor la intensidad de la onda de presión resultante.

Damos con esto por terminada la exposición de los fundamentos teóricos de los diferentes concentradores neumáticos que vamos a describir en los artículos siguientes, habiendo quedado fuera de toda duda que la teoría de la concentración neumática dista mucho de ser desconocida.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS

Ingeniero de Minas.

Sagunto, Septiembre de 1929.

(Continuará.)

## LA CONCENTRACION DE MENAS EN 1929 (1)

POR

D. LEOPOLDO BÁRCENA Y DÍAZ

Ingeniero de Minas.

### DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE FLOTACIÓN

Es un procedimiento de concentración de menas en agua, en el cual los minerales se separan, flotando en una espuma, de la ganga que queda en el fondo de la pulpa.

Es solamente aplicable cuando la mena ha sido triturada a 0,3 milímetros (48 mallas), excepto cuando se trata de concentrar carbón, en cuyo caso basta con triturar a 1,5 milímetros y alcanza a los tamaños más finos que se pueden hacer en una trituración.

Pueden concentrarse por flotación todas las menas de minerales de brillo metálico o resinoso, como son las menas de galena, blenda, calcopirita y, en general, todas las menas de sulfuros metálicos.

Floian con mucha dificultad los minerales de brillo vítreo o aspecto terroso, pero se puede separar la barita de la sílice, así como las fosforitas de las gangas que le acompañan.

También pueden separarse unos sulfuros de otros.

(1) Este artículo ha sido escrito para satisfacer los deseos, varias veces manifestados por los empleados de la Real Compañía Asturiana de Minas que han construido y vigilan la marcha de los lavaderos de Reocín, de conocer, de la flotación, algo más que su práctica con las menas de esta mina, y al mismo tiempo saber lo que otros hacen y consiguieren con este procedimiento.

Lo dedicamos al director y administrador general de la mencionada Empresa, D. Luis V. H. a Hauzeur, que, merced a su espíritu moderno e individualista, ha conseguido que la Compañía que dirige figure hoy en Europa a la cabeza de todas en concentración de minerales, y que las Minas de Reocín cuenten con un lavadero de flotación diferencial, donde se consiguen resultados no superados por ninguna instalación semejante en el mundo.

### UN POCO DE HISTORIA

En 1860, un inglés, William Haynes, patentó un procedimiento para separar los sulfuros de la ganga que les acompaña por medio de ciertas sustancias grasas. No era aún un procedimiento de flotación, pero estaba basado en la adherencia de las grasas a las superficies metálicas, propiedad que él descubrió.

En 1886, un americano, Hezequiah Bradford, inventó un procedimiento de flotación, sin aceites, en el que utilizaba sólo la «tensión superficial» del agua.

Carie J. Everson, una americana, en 1885, lavando en el río unos sacos manchados de grasa que habían contenido mineral de plomo, observó que, con el jabón y la agitación a que los sometía, se producía en el agua una espuma cargada de galena.

Este descubrimiento dió lugar a una nueva patente de un procedimiento de concentración de flotación, basado en los principios de Haynes y Bradford.

En 1898 Elmore inventó un procedimiento de concentración de minerales basado en la afinidad de los aceites y minerales. Empleaba gran cantidad de aquéllos que separaba de éstos después en aparatos separadores centrífugos.

En 1901, un italiano, Alcide Froment, patentó ya un procedimiento, en el que, agitando una pulpa con cierta cantidad de sustancias grasas y en presencia de ácido sulfúrico, se producía una espuma cargada de sulfuros metálicos, quedando la ganga separada de esta espuma. Aconsejaba se mezclase previamente la pulpa con algo de caliza, indudablemente para ayudar a la formación de la espuma con el desprendimiento de ácido carbónico.

En 1903, Sulman, Picard, Ballot y Webster, formaron una Sociedad en Inglaterra llamada *Minerals Separation Ltd.* con objeto de explotar las patentes de Froment y Cattermole.

En 1905 patentó un procedimiento que consistía en agitar la pulpa con una cantidad de aceite menor del 1 por 100 del peso de la mena. Formábase así una espuma que contenía los sulfuros de aquélla.

Posteriormente se presentaron (y siguen presentándose) por mes varias patentes de flotación; pero según el fallo del Tribunal Supremo de los Estados Unidos en el pleito que sostuvieron la *Minerals Separation Ltd.* y Mr. James M. Hyde por los años 1911 y 1916, todas son perfeccionamientos de la patente de 1905 de aquella Sociedad, que fué la «primera» que hizo el procedimiento industrial.

Pronto comenzó a aplicarse la flotación en Australia.

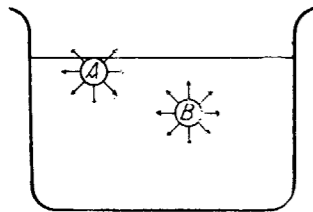
En 1911, James M. Hyde montaba la primera instalación en los Estados Unidos.

En 1912, la *Inspiration Consolidated Copper Co.* detenero su estudio del establecimiento de un gran lavadero de gravedad para sus menas de cobre, por estudiar la flotación, y en 1916 tenía andando un lavadero todo flotación, en el que trataba 21.000 toneladas por veinticuatro horas.

En 1914 se comenzaban en el lavadero de Washoe

Reduction Works, de *Anaconda Copper Mining Co.*, las pruebas de flotación, con gran éxito.

En 1916, nosotros, en el laboratorio de Reocín, comenzábamos a estudiar la aplicación de la flotación a las menas de la *Real Compañía Asturiana de Minas*. Eran los años de la Gran Guerra. Poca documentación poseíamos. No había manera de encontrar reactivos de flotación; pero, con la «fe que mueve las montañas», resolvimos todas las dificultades. En 1918 proyectábamos nuestro primer lavadero de flotación de 60 toneladas por veinticuatro horas. En 1919 marchaba. En 1920 hacíamos los planos de otro lavadero de 200 toneladas, que en 1922 andaba; y, por fin, en 1926 proyectábamos el de Torres, de 600 toneladas, al que llamamos 27 por ser el año 1927 en el que se puso en



marcha, y en el que conseguimos resultados que posiblemente constituyen un *record* en el mundo.

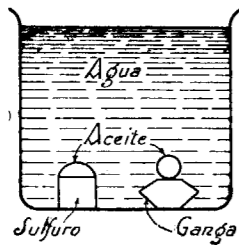
TEORÍA DE LA FLOTACIÓN

A) Fenómenos físicos en que se funda.

1) TENSION SUPERFICIAL.

Sea *fig. 1.ª* un vaso conteniendo agua. Consideremos una molécula de este líquido que no esté en su superficie: la *B*. Esta se encuentra atraída por todas las que le rodean. Sus esfuerzos se neutralizan y la molécula *B* puede desplazarse libremente.

Consideremos ahora una molécula de la superficie:



la *A*. Se encuentra, como la *B*, atraída por todas las que le rodean, pero le faltan las de encima. Estos esfuerzos no están, pues, neutralizados. Lo mismo les pasa a todas las moléculas de la superficie. Su condición es distinta a las del interior de la masa de agua. No pueden las *A* moverse libremente como las *B*. Esta resistencia al movimiento de las moléculas de la superficie da lugar a una tensión superficial, que viene a ser como una resistencia que ofrece la superficie del agua a la rotura.

Esta tensión superficial es la que hace que flote

sobre el agua una aguja que se coloca con cuidado sobre su superficie. Y fundándose exclusivamente en la tensión superficial del agua, hace años se utilizaron los tubos *Macquisten* y los conos *De Bavay* para concentrar menas.

La tensión superficial se altera por medio de diversas substancias, como el jabón y otras, de las que hablaremos después.

2) PROPIEDADES DISTINTAS DE LAS SUPERFICIES DE BRILLO METÁLICO Y VÍTREO O TERROSO.

El agua «moja» con dificultad las superficies de brillo metálico, y con facilidad las de brillo vítreo o aspecto terroso.

Los aceites «mojan» con facilidad las superficies de brillo metálico, y con dificultad las no metálicas.

Los gases, el aire entre ellos, se adhiere solo a las superficies engrasadas.

Los dibujos de la *fig. 2.ª* ilustran estas propiedades.

Por lo tanto, si formamos una pulpa compuesta de agua y mena triturada a 48 mallas, a la que añadimos unas gotas de aceite y la agitamos, éste debe adherirse a los sulfuros a modo de pintura, dejando la ganga intacta.

Si por la pulpa así preparada hacemos pasar una corriente de aire dividida en innumerables burbujas, veremos a éstas llevar en su carrera ascensional a las partículas de sulfuros.

Estas burbujas se romperán al llegar a la superficie del agua, debido a que no se ha disminuído la tensión superficial de la misma. Su carga de sulfuros caerá y será recogida por las nuevas burbujas que ascienden.

Si previamente hemos disminuído la tensión superficial del agua, las burbujas no se romperán con facilidad; y como se suceden constantemente, el resultado será la formación de una espuma más o menos estable, que contendrá los sulfuros de la mena, y la ganga limpia quedará en el fondo de la pulpa.

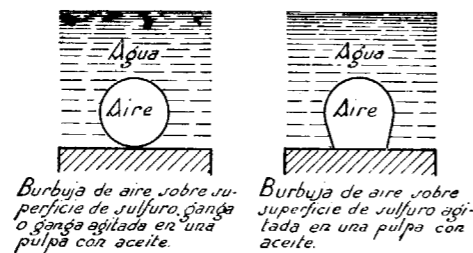


Fig. 2.ª

ACEITES USADOS EN FLOTACIÓN

Los hay de dos clases.

*Aceites espumantes*, cuya misión es la de disminuir la tensión superficial del agua, a fin de que el aire pueda formar con los sulfuros una espuma.

Los aceites de pino y eucaliptos destilados al vapor, los creosoles procedentes de la destilación de la hulla, son agentes espumantes. Son prácticamente solubles en agua en las proporciones que se emplean en flotación, que varían entre 5 y 50 gramos por tonelada a tratar.

*Aceites colectores*, que son los que proporcionan a las superficies metálicas esa especie de pintura a la que se adhieren los gases.

Las fracciones que destilan a alta temperatura los alquitranes de hulla, de madera y los petróleos, son aceites colectores, como las creosotas de más de 1 de densidad. Se emplean en cantidades que oscilan entre 0,4 y 1,5 kilogramos por tonelada a tratar.

Hay otros aceites que poseen, en mayor o menor grado, propiedades espumantes y colectoras, que son los que se emplean con más frecuencia, pues permiten, con la ayuda de otros reactivos de que vamos a hablar, emplear cantidades menores que las señaladas para los colectores propiamente dichos.

Estos aceites son las creosotas ligeras de hulla de menos de 1 de densidad, como las naftas de 0,95 de densidad, las creosotas de pino del mismo peso específico, etcétera. Modernamente se prepara un compuesto de fósforo y ácido cresílico, que se conoce en el mercado con el nombre de *Aerofloat*, que es un buen reactivo de flotación.

(Continuará.)

Sección oficial.

MINISTERIO DE FOMENTO

Real decreto disponiendo se adjudique mediante concurso la contrata de ejecución de un primer sondeo en la cuenca potásica de Navarra.

EXPOSICIÓN

Señor: Los estudios realizados por el Instituto Geológico y Minero de España, al llevar a cabo los trabajos de la geología de Navarra, denunciaron la existencia de potasa en las aguas de las salinas de Olaz, próximas a la ciudad de Pamplona. Este descubrimiento interesantísimo motivó la Real orden de 27 de Julio de 1928, por la cual se reservaba a favor del Estado una zona de terrenos en aquella provincia, en previsión de la posibilidad de existencia de una nueva cuenca potásica, y ha dado lugar a un detallado y luminoso informe sobre dicha zona, emitido por aquel Centro técnico, en el que se estudian la extensión y estructura del terreno oligoceno (en cuya base se encuentran los yacimientos potásicos de Cataluña) en las provincias de Navarra, Alava y Logroño, proponiendo muy acertadamente una primera investigación en la primera de dichas provincias, con objeto de ver si se corta el presunto manto salino.

La transcendencia del objeto que se persigue con esta investigación, un sondeo de 600 metros de profundidad, situado unos 600 metros al SO. de las salinas de Pamplona, es tan evidente que no parece necesario más argumentación para que el Estado se decida a ejecutar dentro de la zona que se ha reservado, trabajos que pueden poner de manifiesto si la sospechada cuenca potásica es industrialmente utilizable.

Ahora bien, estas exploraciones por sondeo son de índole tan delicada, exigen tal especialización, que no parece prudente ni realizarlas por Administración ni adjudicarlas por subasta, estando, por el contrario, indicada la aplicación del art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública, realizando los sondeos por contrata mediante concurso público.

En virtud de las anteriores consideraciones, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene

el honor de someter a la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 21 de Noviembre de 1929.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Rafael Benjumea y Burín*.

REAL DECRETO NÚM. 2.478

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y a propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.º Con arreglo a lo que preceptúa el art. 52 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911, queda exceptuada de las formalidades de subasta y se adjudicará mediante concurso la contrata de ejecución de un primer sondeo de investigación de la cuenca potásica de Navarra, de 600 metros de profundidad, situado unos 600 metros al SO. de las salinas de Pamplona.

Art. 2.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias al cumplimiento del presente Real decreto.

Dado en Palacio a 21 de Noviembre de 1929.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Rafael Benjumea y Burín*.

DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero jefe, secretario de Sección en el Consejo de Minería, y no habiéndose presentado petición alguna durante el plazo fijado para solicitarla, según anuncio publicado en la *Gaceta* del día 28 de Octubre próximo pasado,

Esta Dirección general de Minas y Combustibles ha tenido a bien disponer se anuncie por segunda vez su provisión entre ingenieros jefes pertenecientes al Cuerpo de Minas en servicio activo, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 9 de Septiembre de 1927.

Madrid, 11 de Noviembre de 1929.—El director general, *Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 18 de Noviembre.)

Concurso para proveer la cátedra de Laboreo de Minas e Higiene Industrial.

Debiendo proveerse la plaza de profesor de la asignatura «Laboreo de Minas e Higiene Industrial» en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, por haber sido nombrado director de la misma D. Francisco Gómez Rojas, que actualmente la desempeñaba,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la referida plaza entre ingenieros jefes o subalternos del Cuerpo, ya estén en servicio activo o en situación de supernumerarios, de acuerdo con lo que dispone el art. 70 del Reglamento de dicha Escuela, fecha 13 de Diciembre de 1921.

Los ingenieros que aspiren a estas vacantes, las solicitarán, mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 15 de Noviembre de 1929.—El director general, *S Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 20 de Noviembre.)

Concurso para proveer dos plazas de delineantes cuartos de Minas.

Existiendo dos plazas vacantes de delineantes cuartos de Minas, oficiales segundos de Administración, dotadas con el sueldo anual de 4.000 pesetas,



Esta Dirección general ha resuelto convocar concurso para la provisión de dichas plazas, no pudiendo exceder la propuesta que se formule a mayor número de concursantes que el de la provisión de las vacantes que se anuncian en esta convocatoria, y efectuándose el referido concurso con arreglo a la Real orden de 30 de Diciembre de 1919, publicada en la *Gaceta* de 4 de Febrero de 1920.

Los solicitantes dirigirán sus instancias al excelentísimo señor ministro de Fomento, en el plazo de treinta días hábiles, a contar del siguiente al de la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid*, cuyo plazo terminará a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Las instancias deberán ir acompañadas de los documentos siguientes:

- 1.º Cédula personal del interesado.
- 2.º Certificación del Registro civil, legalizada si no es del territorio de Madrid, que acredite no tener el concursante más de cuarenta años el día en que se publique esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid*.
- 3.º Certificación de buena conducta, expedida por el alcalde del punto donde resida el interesado.
- 4.º Certificación de Penales que justifique hallarse en el pleno goce de los derechos civiles.
- 5.º Certificación médica de no tener defecto físico o enfermedad que impida el ejercicio del cargo.
- 6.º Certificación de la hoja de estudios del interesado para obtener el título de capataz facultativo de Minas, expedido por la Escuela correspondiente.
- 7.º Título de capataz facultativo de Minas o de ayudante facultativo de Minas, o certificación notarial de ellos, o cer-

tificado de haber hecho el pago de los derechos para la expedición del título.

8.º Certificaciones de los ingenieros jefes de los Distritos mineros en que hubiese desempeñado el solicitante cargo de director de Minas, con expresión del nombre de ellas, término municipal en que radique, número de obreros y fecha de la toma de posesión y cese de dicho cargo, o si continuara en la actualidad.

9.º Certificaciones de los directores de Minas o fábricas a cuyas órdenes haya ejercido el concursante funciones de maquinista, vigilante, capataz, jefe de servicios o maestro de horno en explotaciones pertenecientes a la industria privada.

Madrid 12 de Noviembre de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila* (*Gaceta* del 20 de Noviembre.)

**Concurso para efectuar un sondeo en Villanueva de las Minas (Sevilla).**

Con arreglo a lo dispuesto en el Real decreto núm. 2.302, fecha 31 de Octubre último (*Gaceta* de 3 del corriente), y a los efectos y en cumplimiento de la Real orden fecha 8 de Noviembre, se abre concurso público para contratar la ejecución de un sondeo en la zona reservada para el Estado en Villanueva de las Minas (Sevilla), propuesto por el Instituto Geológico y Minero de España, y señalado con el núm. 2 en el plan de investigación de dicha zona y situado en el punto que se indica en el plano de replanteo, que se hallará de manifiesto en el citado Instituto, Cristóbal Bordú, 12, todos los días laborables, de diez a trece, hasta el 19 de Diciembre

próximo, y cuyo objeto es investigar la prolongación, dentro de dicha zona, del yacimiento carbonífero existente en aquella región.

**Variedades.**

**El consumo mundial de estaño.**—Durante los primeros siete meses de 1929 ha sido de 97.868 toneladas, o sea un aumento de 10.412 toneladas, comparadas con las cifras del mismo período del año anterior. Los abastecimientos han llegado a 98.770 toneladas, lo cual representa un aumento de 8.122 toneladas.

Desde Mayo a Julio del presente año el consumo alcanzó a 44.510 toneladas, representando 1.208 toneladas sobre el mismo período anterior. De esta cantidad, los Estados Unidos consumieron 23.802 toneladas, Inglaterra 7.342 y los demás países 13.366.

**La limitación en los Estados Unidos de la producción petrolífera.**—Entre los productores interesados se ha llegado a un acuerdo consistente en mantener un orden de explotación hasta Enero de 1931 en el distrito de Kettleman Hills (California).

En los círculos autorizados se considera esta decisión como paso muy importante en la conservación de los recursos petrolíferos de los Estados Unidos.

**La exportación de mineral de hierro en Suecia.**—Las expediciones por mar de mineral de hierro del *trust* sueco de Grängesberg, en Agosto de 1929, han llegado a 1.036.000 toneladas, contra 1.128.000 en el mes anterior. El total para los ocho primeros meses del año es de 6.320.000

toneladas, contra 2.100.000 en el mismo período del pasado año.

**Producción de carbones en Septiembre**—Según datos del Consejo Nacional de Combustibles, la producción de carbón en el mes de Septiembre y anteriores, ha sido la siguiente:

HULLA	Septiembre	Meses anteriores.	TOTAL
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Asturias.....	404.360	3.155.848	3.560.208
León.....	60.415	482.839	543.254
Palencia.....	19.481	141.670	161.151
Ciudad Real.....	32.461	156.573	189.034
Córdoba.....	18.778	160.990	179.768
Sevilla.....	15.750	108.900	124.650
Lérida.....	2.308	21.291	23.599
<b>Total.....</b>	<b>553.553</b>	<b>4.228.111</b>	<b>4.781.664</b>
<b>ANTRACITA</b>			
Asturias.....	1.622	12.833	14.455
León.....	18.415	144.423	162.838
Palencia.....	11.058	98.705	109.763
Córdoba.....	15.809	91.849	107.658
<b>Total.....</b>	<b>46.904</b>	<b>347.810</b>	<b>394.714</b>
<b>LIGNITOS</b>			
Baleares.....	2.430	20.095	22.525
Barcelona.....	9.022	77.620	86.642
Guipúzcoa.....	1.134	10.520	11.654
Lérida.....	5.486	55.916	61.402
Santander.....	2.187	17.256	19.443
Teruel.....	5.620	62.494	68.114
Zaragoza.....	2.524	27.393	29.917
<b>Total.....</b>	<b>28.403</b>	<b>271.294</b>	<b>299.697</b>
<b>RESUMEN</b>			
Hullas.....	553.553	4.228.111	4.781.664
Antracita.....	46.904	347.810	394.714
Lignitos.....	28.403	271.294	299.697
<b>Total.....</b>	<b>628.860</b>	<b>4.847.215</b>	<b>5.476.075</b>

Producción de	TERCER TRIMESTRE		TRIMESTRES ANTERIORES		TOTAL	
	Briquetas	Ovoides	Briquetas	Ovoides	Briquetas	Ovoides
Barcelona..	8.805	»	22.279	»	31.084	»
Córdoba...	16.191	»	42.180	»	58.371	»
León.....	37.537	7.188	76.293	13.127	113.830	20.315
Madrid....	»	»	10.000	»	10.000	»
Asturias...	53.500	»	110.821	»	164.321	»
Palencia...	43.541	150	76.483	246	120.024	396
Pontevedra.	546	»	1.485	»	2.031	»
Sevilla....	29.315	»	45.388	»	64.703	»
Tarragona.	11.506	»	23.860	»	35.366	»
Valencia...	17.450	»	35.086	»	52.536	»
Zizcaya....	9.699	»	27.995	»	37.694	»
Zaragoza...	448	»	4.297	»	4.745	»
<b>Totales..</b>	<b>218.538</b>	<b>7.338</b>	<b>476.167</b>	<b>13.373</b>	<b>694.705</b>	<b>20.711</b>

**Sustitutivos de la gasolina.**—Según la *Revue Petrolifère* Italia, que lo mismo que España carece de yacimientos petrolíferos, ha hecho grandes esfuerzos para utilizar sus recursos en turba, lignitos, capas bituminosas, asfálticas, etc., y ha conseguido obtener de ellos un producto químico nuevo que llaman *Elcosina* y que, al parecer, ha dado resultados

**SOLDADURA ELÉCTRICA**



**AEG**

**A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO**

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

**Suministrada**

**a la COMPAÑIA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.-Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000 m/m<sup>2</sup>**

Basculas pibernat

Parlamento 9 y 11  
 BARCELONA  
 PRODUCTO N. 118 BASEA

sorprendentes, pues se utiliza directamente en los motores, no los ensucia y permite obtener una economía del 20 por 100 en la cantidad de carburante.

**Personal.**—Se destina al Instituto Geológico y Minero de España, en virtud de concurso, al ingeniero 2.º D. Antonio Carbonell y Trillo Figueroa.

—Se nombra profesor auxiliar de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, en virtud de concurso, al ingeniero 2.º D. José Echanove Casas.

—Se destina al distrito minero de Palencia al ingeniero 3.º D. Pedro Zárraga y Baeza.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
Sociedad Anónima H. BERGERAT  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

## OFRÉCENSE

licencias explotación patente 100.054 Atelier Oerlikon, por: «Disposición para el mando individual de los ejes de ruedas en los coches motores eléctricos».

Diríjase **REGISTRO PROPIEDAD INDUSTRIAL.**

## ESPATO FLUOR

completamente transparente o transparente aunque ligeramente coloreado, se desea adquirir en cantidad y a buen precio.

Ofertas con muestras a **N. D. Apartado 260, Madrid.**

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El mercado del cobre ha experimentado bastantes fluctuaciones esta semana, por lo que es difícil sacar una deducción coherente de estos movimientos. Los productores americanos mantienen invariables sus cotizaciones a pesar de que las ventas en Europa han sido muy pequeñas.

El mercado cierra firme y con alguna alza, con respecto a la cotización de la semana pasada: el *standard* se hace de £ 68.17.6 a £ 69 al contado y de £ 68.16.3 a £ 68.18.9 a tres meses.

Las clases refinadas se cotizan a precios algo más débiles, haciéndose el electrolítico, de £ 81.10 a £ 83.10; el *best selected* de £ 74.15 a £ 76; barras para alambre, a £ 83.10, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado cierra esta semana con una mejora bastante considerable en los precios. Hay razones para suponer equivocada la creencia de que el estaño ha de tener precios inferiores a los últimamente registrados. Los Estados Unidos y el Continente han hecho bastantes negocios aunque Rusia se ha interesado menos, estos últimos días, por el metal.

En Londres se cotiza de £ 180.5 a £ 180.2 al contado y de £ 183.2.6 a £ 183.5 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 177.1.8 al contado y de £ 179.9 a tres meses.

**Plomo.**—El plomo también ha mejorado de precios verificándose casi todas las compras al contado. Los arribos en lo que va de mes llegan a 14.000 pesetas. La importación en la Gran Bretaña durante el mes pasado fué baja, llegando a 20.299 toneladas, contra 25.127 en el mes de Septiembre. En Nueva York el precio continúa a 6.25 c. para el *Trust* y segundas manos.

En Londres el mercado cierra firme, cotizándose a £ 22 al contado y £ 21.17.6 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 21.10.18 al contado y de £ 21.10.17 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha reaccionado favorablemente. Los galvanizadores han hecho bastantes pedidos; esto unido a la anunciada restricción de la producción en América, ha influido favorablemente en los precios. En Nueva York el precio permanece a 6,60 c.

En Londres cierra fuerte a £ 22 al contado y a £ 22.8.9 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 20.19.14 al contado y de £ 21.10.7 a tres meses.

**Plata.**—La plata pierde en sus cotizaciones, cerrando a 22 <sup>9</sup>/<sub>10</sub> al contado y a 22 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> a dos meses. China ha vendido grandes cantidades de metal.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal

**Iridio.**—De £ 41 a £ 44 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 <sup>9</sup>/<sub>10</sub> a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 47 por tonelada, según calidad. Chino, £ 33. Crudo, £ 26. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 13.5 a £ 13.10 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.2.6 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.10 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 38. s a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 35 s. a 36 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—35 s. a 36 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 13.10.0 por tonelada para el consumo inglés y £ 14 para la exportación.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 <sup>7</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.

*Tubos*, 1.0 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> a 1.1 chelín por libra.

### Ultimos precios de Londres.

Telegrama (19 de Noviembre), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£	70. 0.0
— Electrolítico.....		81.10.0
— Best selected.....		75. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....		181. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..		179.10.0
— — — barritas..		181.10.0
Plomo español.....		21.15.0
Plata (Cotización por onza).....	pen.	22 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£	27.15.0
Régulo de antimonio, en panes.....		52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....		95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....		23. 0.0

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id. ....	De 41 a 43
Flejes, id., id. ....	De 56 a 66
Angulos y T. ....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo .....	De 43 a 52
Idem para herraje .....	De 53 a 57
Pasamano.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete .....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros .....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id. ....	43
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 × 6 milímetros y más .....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id. ....	8

Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

Parece más activo el mercado de carbones, a juzgar por los cargamentos despachados en el puerto de Gijón en la primera decena del mes en curso. Por los de Avilés y San

Esteban de Pravia se embarcaron en los diez primeros meses de cada uno de los años de 1925 al 29 las cantidades que se citan en el cuadro siguiente, en toneladas:

AÑOS	PUERTOS	
	Avilés.	San Esteban.
1925.....	625.659	570.466
1926.....	640.204	593.883
1927.....	569.285	569.909
1928.....	563.817	501.651
1929.....	657.707	787.277

Durante el mes de Octubre aumentó en unas 20.000 toneladas la existencia almacenada en boca mina o depósitos. La relación de disponibilidades referida al 1 de Noviembre es la siguiente:

Cribados.....	15.523 toneladas.
Galletas.....	22.266 —
Granzas.....	32.696 —
Menudos.....	139.271 —
Finos de flotación.....	2.338 —
Briquetas.....	11.096 —
Cok.....	20.141 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>243.331</b>

No se han alterado las cotizaciones. Siguen muy solicitados los cribados y galletas, y ofrecidos los menudos. Los precios que rigen son los que van a continuación:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,00	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	50 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	
Cok metalúrgico, primera.....	65	44,00
		60,00

Los temporales alejaron de los puertos asturianos a los buques de tonelaje pequeño, que hacen el servicio entre los puertos del Cantábrico, así como a los veleros. Quedan en puerto al turno para embarque de carbones los buques siguientes:

B U Q U E S	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	14	57.800
Menores de 1.000 toneladas....	7	3.730
Veleros.....	2	220
<b>Sumas.....</b>	<b>23</b>	<b>61.750</b>

Los turnos para los buques grandes están alrededor de 10 a 12 días, los de carga incluidos. Para los pequeños al día.

Hubo algún aumento de ciertos tipos de flete, habiéndose verificado contrataciones a los precios que siguen:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón Bilbao.....	11	—
Gijón-San Sebastián.....	12	a 12,50
Gijón Pasajes.....	14	—
Gijón-Ferrol.....	10	a 10,50
Gijón Coruña.....	11	—
Gijón-Vigo.....	12,50 a 13	—
Gijón-Huelva Cádiz.....	16	—
Gijón-Sevilla Málaga.....	17	—
Gijón-Valencia.....	17,50	—
Gijón-Barcelona.....	18	—

#### Mercado de antracitas de León y Palencia.

PROVINCIA DE LEÓN	
Galletas.....	60 ptas. tonelada.
Galletilla.....	55 — —
Cribado.....	50 — —
Granza.....	30 — —

Sobre vagón Ponferrada.

PROVINCIA DE PALENCIA	
Galleta.....	62 ptas. tonelada.
Cobbles.....	59 — —
Cr.bado.....	50 — —
Galletilla.....	50 — —
Granza.....	30 — —
Grancilla.....	22 — —
Menudo.....	10 — —

Sobre vagón Guardo.

P. G. L.

#### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	31 —
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	

#### Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

#### Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheelines tonelada, f. a. b.

#### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70488.

## REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

### SUMARIO

Sección científico-industrial: La minería y metalurgia del plomo en España.—La concentración de menas en 1929.—Producción y consumo de cobre en el mundo.—Sección oficial.—Variedades.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. —Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### LA MINERIA Y METALURGIA DEL PLOMO EN ESPAÑA (1)

POR

D. MANUEL ABBAD

#### VULGARIZACIÓN INDUSTRIAL

La aridez del tema cuya vulgarización industrial nos proponemos desarrollar sintéticamente, nos obliga a reclamar de vuestra parte una excesiva benevolencia, la cual es más necesaria en el acto presente que en otros similares, por presentarse hoy ante vosotros, no un orador, sino un hombre alejado de las lides oratorias por el trabajo de laboratorio, cuyos intervalos de descanso dedica al estudio y planteamiento de negocios mineros e industriales.

Nos ha inducido para decidimos a dar esta conferencia el convencimiento sincero que tenemos de que una de las industrias minerometalúrgicas que Aragón tiene el deber de desarrollar, es la de la producción de plomo y plata—aprovechando las excepcionales condiciones de sus ricas minas del Pirineo Oscense—, dedicando a una industria tan importante como ésta una pequeña parte de los capitales que desde hace unos cuarenta años los aragoneses invierten en la creación de grandes industrias, que tanta prosperidad han alcanzado, no sólo por la inteligencia con que habéis sabido plantearlas, sino sobre todo—y esto debe decirse muy alto—por la acrisolada honradez que respaldan en su celosa administración.

\*\*

Nuestro programa abarca los puntos siguientes:

A. Historia de la minería del plomo y de la plata en España.

B. Influencia de las condiciones naturales en el coste de la explotación.

C. Metalurgia del plomo y de la plata en España.  
D. Consumo mundial de plomo. Países productores y exportadores. Exportación española.

E. Minería del plomo en Aragón. Criaderos de Bielsa, Gistain y Serveto. Porvenir de la minería del plomo en Aragón.

\*\*

(1) Conferencia dada por el profesor de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas D. Manuel Abbad en el Círculo Mercantil de Zaragoza el día 29 de Octubre de 1929.

A. Historia de la minería del plomo y de la plata en España:

La Historia nos dice que en aquellas zonas de la Península que fueron más accesibles, la minería del plomo y de la plata nació en España en tiempos de la Dominación fenicia, continuando en gran escala desde la época de los Romanos hasta nuestros días.

Es doloroso hacer constar que, en industria tan productiva como es la de minería y metalurgia del plomo y de la plata en España, los capitales españoles, que en ella se encuentran invertidos, sólo representan un 15 por 100 del capital total, siendo el resto, o sea la inmensa mayoría, capitales extranjeros.

Las Sociedades: Minero - Metalúrgica de Peñarroya, Real Compañía Asturiana de Minas, La Compañía Minera de los Guindos, La Compañía de Aguilas o su filial La Sociedad Metalúrgica de Mazarrón y alguna otra son extranjeras, y hasta hace dos años han tenido en su mano el mercado español del plomo, imponiendo sus precios, los que, como se ha visto al constituir el excelentísimo señor ministro de Fomento, con una acertada visión patriótica, el Consorcio del plomo, aquellos precios conducían a la ruina de una riqueza tan importante, como es la de la minería del plomo, la cual, gracias a la creación de los Sindicatos Mineros de Cartagena - Mazarrón y de Linares-La Carolina, complementados con la del Consorcio del plomo, han hecho resucitar de nuevo esta rama de nuestra industria minera, la que, al sentirse garantizada y protegida en sus derechos, trabaja hoy en plena prosperidad, adquiriendo cada vez mayor desarrollo.

La causa principal del dominio de las Compañías extranjeras ha sido sencillamente una cuestión de capital y de organización.

Estas Sociedades, que disponen de grandes capitales y de un personal muy idóneo, han dotado a sus negocios de todos los elementos necesarios para su buen funcionamiento, recogiendo, en cambio, pingües beneficios, que les han recompensado con largueza sus esfuerzos, permitiéndoles distribuir en sus países respectivos la utilidad tan grande que han obtenido de la explotación de las riquezas naturales de nuestra Península, utilidad que, por nuestra falta de organización y nuestro abandono, no ha aumentado, como debiera ser natural, nuestra riqueza interior.

\*\*

B. Influencia de las condiciones naturales en el coste de la explotación:

En las provincias españolas que figuran a la cabeza de la producción minera del plomo, las condiciones naturales de sus criaderos hacen que la explotación de los mismos tenga que hacerse en profundidades variables desde los 50 a los 400 metros, lo que encarece la producción del mineral, por el coste que representan los servicios de Extracción, Desagüe y Ventilación.

Tal sucede en las provincias de Jaén, Murcia, Ciudad Real, Badajoz, Córdoba, Tarragona, etc., etc.

En los criaderos aragoneses del Pirineo de la pro-

vincia de Huesca, situados en los valles de Bielsa, Gistain y Serveto, el aflorar los criaderos de plomo desde el nivel más bajo de los valles, hasta las cimas más altas de sus montañas, cambia ventajosamente las condiciones y el coste de la explotación, permitiendo que

de tener que recurrir al uso de ventiladores mecánicos que consumen fuerza motriz y, por consiguiente, pesetas.

El ilustre geólogo aragonés, el ingeniero de Minas D. Lucas Mallada, en su estudio geológico de la pro-

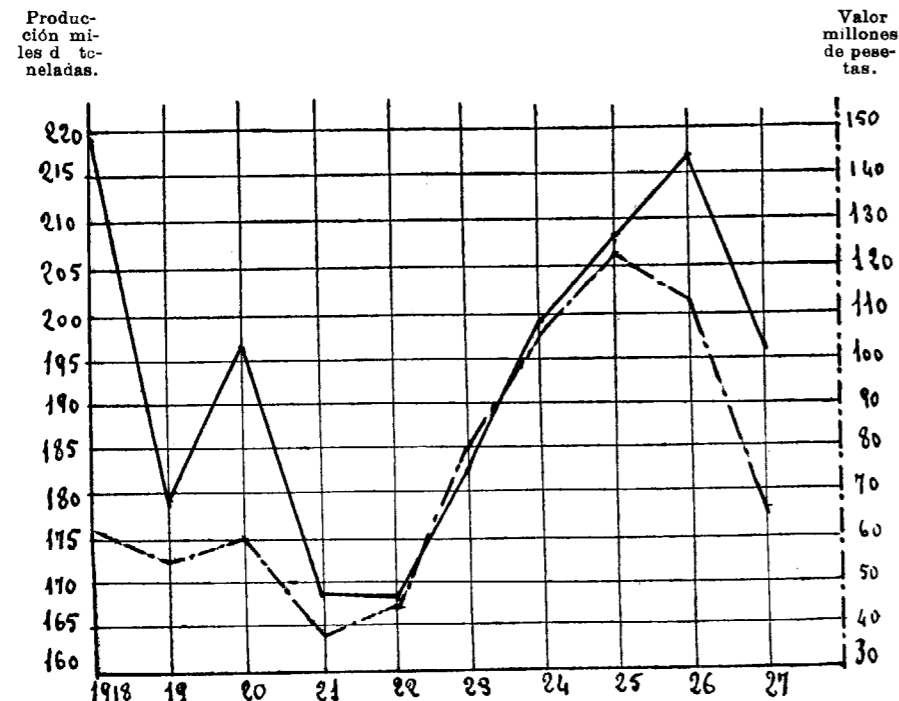


Diagrama de la producción de minerales de plomo en España desde 1918 a 1927.

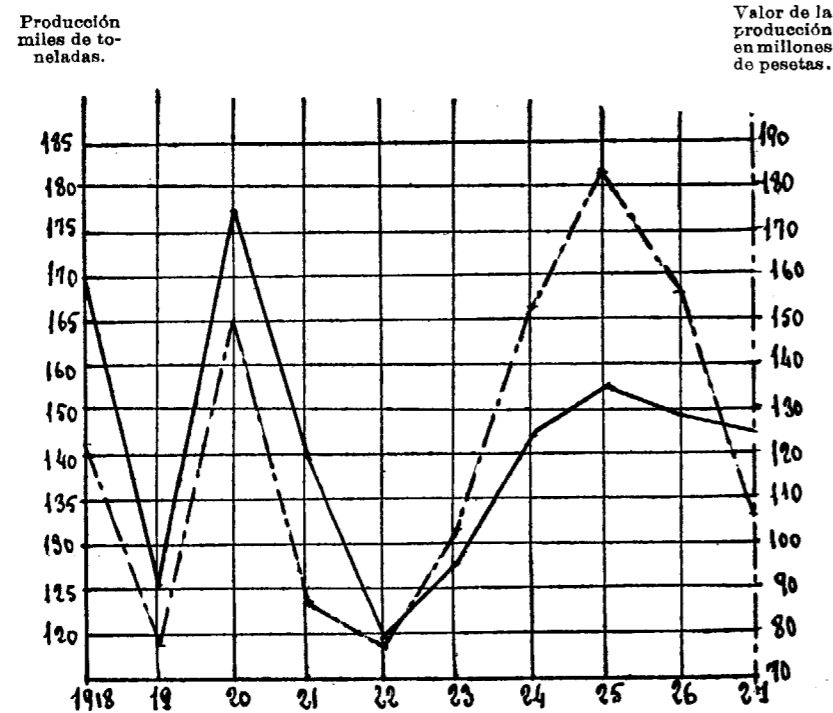


Diagrama de la producción española de plomo y plata desde 1918 a 1927.

éste último sea menor que la mitad del de las otras provincias españolas, por ser la extracción natural, por galerías abiertas en los afloramientos de los filones, el desagüe también es natural, así como la ventilación, que el clima y los grandes desniveles hacen que se verifique en las condiciones más favorables, sin necesidad

de tener que recurrir al uso de ventiladores mecánicos que consumen fuerza motriz y, por consiguiente, pesetas. Esta opinión tan valiosa del eminente geólogo Mallada, ha sido corroborada y ampliada en el estudio

de tener que recurrir al uso de ventiladores mecánicos que consumen fuerza motriz y, por consiguiente, pesetas. Esta opinión tan valiosa del eminente geólogo Mallada, ha sido corroborada y ampliada en el estudio

inédito que de la minería del plomo en el valle de Bielsa, hizo con la brillantez que le caracteriza, nuestro compañero el ilustre ingeniero de Minas D. José Romero Ortiz, tan conocido en Zaragoza.

Vemos por lo expuesto, que Aragón, en el Pirineo de Bielsa, encierra una importantísima riqueza minera en plomo y plata, que puede arrancarse con un pequeño coste, hoy que, gracias a la construcción por la Sociedad Hidroeléctrica Ibérica de la carretera de Ainsa a Parzan, puede hacerse en condiciones económicas muy ventajosas el transporte de los lingotes de plomo y plata que en las fundiciones de Bielsa se produzcan, subiendo, en cambio, en porte de retorno, el carbón necesario para las mismas.

Según datos oficiales de los Sindicatos productores de minerales de plomo de Cartagena-Mazarrón y de Linares-La Carolina, los precios medios de coste de la tonelada de mineral oscilan:

En el Sindicato de Cartagena-Mazarrón, de 320 a 400 pesetas.

En el Sindicato de Linares-La Carolina, de 280 a 350 pesetas.

El mismo coste en la zona minera de Bielsa, es de 150 pesetas, o sea inferior que la mitad del de las otras regiones.

Datos de la producción de minerales de plomo argentífero en España:

En el decenio de 1898 a 1907, la producción de minerales de plomo en España fué de 3.100.000 toneladas; de 1908 a 1917 fué de 2.935.000 ídem, con un valor de 585.000.000 de pesetas; de 1918 a 1927 fué de 1.930.000 toneladas, con aumento de su valor a pesetas 750.000.000.

El diagrama adjunto nos representa las diferentes oscilaciones de la producción y su aumento de valor por la subida de las cotizaciones y del índice del cambio.

\*\*

C. Metalurgia del plomo y de la plata en España: Desde hace varios siglos el mineral de plomo se funde en España.

Antiguamente se usaban para esto los hornos de reverbero españoles, conocidos con el nombre de Hornos de boliche.

Posteriormente se han sustituido por los procedimientos modernos de la Forja Escocesa, para los minerales ricos—75 a 80 por 100 de plomo—y la desulfuración y oxidación en el convertidor, con reducción y fusión del plomo en el horno de cuba.

Estos son los elementos indispensables en una fundición de plomo, siendo conveniente desplatarlo, por absorción de la plata por el zinc, copelando la aleación de plomo que se obtiene después de la destilación del zinc.

Además, es muy conveniente por el mayor valor que alcanza el plomo, refinarlo y venderlo lo más puro que sea posible.

Datos de la producción de plomo metálico en España:

En el decenio de 1898 a 1907, fué de 1.780.000 toneladas; en el de 1908 a 1917, fué de 1.816.000 ídem

con un valor de 967.135.000 pesetas; en el de 1918 a 1927, fué de 1.445.000 toneladas, aumentando su valor a 1.220.000.000 de pesetas, por las causas que antes hemos indicado.

(Continuará.)

## LA CONCENTRACION DE MENAS EN 1929

POR

D. LEOPOLDO BARCENA Y DÍAZ

Ingeniero de Minas.

(Continuación.)

B) Fenómenos químicos.

Sólo con los aceites no se consigue en muchos casos flotar comercialmente las menas. Es necesario el uso de otros reactivos que no son aceites y que han hecho en muchos casos el procedimiento industrial.

Éstos son:

*Carbonato de sodio.* Se emplea de 0,5 a 2 kilogramos por tonelada, para alcalinizar la pulpa y para dar propiedades colectoras a aceites que son muy débilmente colectores.

*Cal.* En cantidades iguales al carbonato, se emplea para alcalinizar la pulpa y, sobre todo, para impedir la flotación de la pirita de hierro. Hoy se utiliza este reactivo en casi todas las menas de cobre.

*Sulfato de cobre.* Absolutamente necesario para la flotación de la blenda. Se emplea en cantidades que oscilan entre 0,2 a 0,5 kilogramos por tonelada.

*Cianuro de sodio solo o con sulfato de zinc.* Tiene la propiedad de retrasar la flotación de la blenda y pirita. Se consume de 0,05 a 0,5 kilogramos por tonelada.

*Sulfito de sodio.* Con algunos minerales, sus propiedades son parecidas a las del cianuro. Se emplea de 0,2 a 0,5 kilogramos por tonelada.

*Acido oleico.* Se empleaba en los comienzos de la flotación. Hoy su uso se ha reducido a los casos donde el mineral está algo oxidado. Se emplea de 0,5 a 2 kilogramos por tonelada.

*Silicato de sodio.* Se emplea con frecuencia con el ácido oleico cuando éste solo no puede hacer una espuma limpia. Es el mejor reactivo que se conoce para descoagular o «dispersar» las partículas de ganga de una mena. Se consume de 0,2 a 2 kilogramos por tonelada.

*Xantato de sodio o potasio.* Es uno de los reactivos de mayor valor en flotación. En cantidades que varían entre 0,01 y 0,06 kilogramos por tonelada, sus efectos son marcadísimos. Según la cantidad empleada, favorece la flotación de la galena, blenda o pirita. Se usa en casi todas las menas.

*Thiocarbamilida.* Procedente de la destilación de la hulla, de propiedades parecidas al xantato en algunos minerales. Se emplea a razón de 0,05 a 0,2 kilogramos por tonelada.

*Sulfuro de sodio.* Se emplea para sulfurar los óxidos y carbonatos de plomo y cobre, y poderlos flotar después. Se usa en cantidades de 1 a 5 kilogramos por tonelada.

*Acido sulfúrico.* Se empleaba mucho en los comienzos de la flotación. Su uso es hoy muy restringido.

Nosotros lo empleamos para el relavado de las blendas que han flotado en un circuito alcalino. Se consume de 1 a 4 kilogramos por tonelada.

Hay más reactivos, pero éstos son los principales.

Hoy ya se llaman a los xantatos y thiocarbanilida, «agentes químicos colectores», porque en muchas menas reemplazan a los aceites colectores, particularmente en las menas de cobre.

Su acción sobre los sulfuros es química o pseudo-química, y no física, como en los aceites. Perkins llega a decir, que se pueden fabricar compuestos químicos que, según su fórmula molecular, se sabrá de antemano si llegarán a ser buenos reactivos de flotación.

Si esto se llega a demostrar, podemos esperar una revolución en la flotación.

Por lo pronto diremos que la aparición del xantato y la thiocarbanilida (ésta con ciertas menas) ha permitido suprimir los aceites colectores en muchos lavaderos, llegándose a consumir por tonelada cantidades de reactivos reducidísimas.

Así, por ejemplo, los lavaderos de la *Phelps Dodge Corporation*, que en 1923 consumían entre aceites colectores y espumantes 0,7 kilogramos por tonelada, hoy consumen solamente 0,075 kilogramos por tonelada (xantato y aceite de pino solamente).

Nosotros mismos, cuando aún empleábamos la creosota como agente colector, pudimos hacer, con un consumo de 40 gramos por tonelada de xantato, una economía del 60 por 100 de la cantidad gastada de aquel reactivo.

#### ENSAYOS DE FLOTACIÓN EN EL LABORATORIO

Para saber los resultados que la flotación puede obtener con una mena determinada, hay que ensayarla en el laboratorio en máquinas de flotación, que vienen

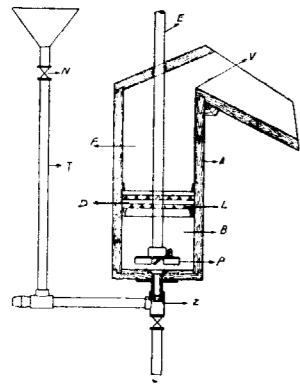


Fig. 3.ª

a ser simples miniaturas de las que se emplean en la práctica.

Existen muchos tipos de máquinas de laboratorio, pero nosotros nos limitaremos a describir la que nos es más familiar y la que se presta mejor a los ensayos en pequeño.

La fig. 3.ª representa nuestra máquina.

En la caja A, de sección cuadrada, se advierten tres zonas: la B, de agitación producida por la paleta P, que gira a 500 metros de velocidad periférica por minuto.

Va movida por el eje E. La zona D, donde la agitación desaparece merced a las parrillas de listones L; y, por fin, la zona F, donde la pulpa, completamente en reposo, permite la formación de la espuma que sale por la vertedera V.

Por el tubo T entra el aire en la máquina aspirado por las paletas P, aire que se regula con la llave N.

Una vez verificado el ensayo, se vacía el aparato por Z.

En esta máquina se hacen ensayos con 6 litros de pulpa, compuesta de 2 kilogramos de mineral y el resto agua.

La mena se machaca a 48 mallas, o a las que convenga, en pequeños molinos de bolas que trabajan, como en la práctica, en húmedo.

Los ensayos duran de seis a veinte minutos, según que el mineral flote o no con facilidad.

Los reactivos se añaden por el tubo T, cuando se ha descargado en la máquina la pulpa que viene del molino con 50 por 100 de sólidos. Entonces el nivel de ésta no pasa de la zona B y se agita bien con los reactivos. Inmediatamente se añade agua, hasta que alcance un nivel 2 o 3 centímetros más bajo que el de la vertedera V.

Ensayando distintas menas veremos qué distintas son unas de otras flotando. En cada caso hay que estudiar el procedimiento. En unos hay que machacar a 48 mallas, en otros a 80, en otros a 150. En unos hay que emplear una pulpa de 20 por 100 de sólidos, en otros de 30 y en otros de 40. En algunos, el período de agitación con los reactivos antes de la flotación es de un minuto, en otros de cinco, en otros de diez.

Hay menas que tienen una tendencia a que sus sulfuros coagulen y su ganga quede en estado de dispersión. Esta condición favorece grandemente el éxito del procedimiento. Otras menas ofrecen la característica contraria, la cual puede corregirse por medio de reactivos apropiados.

Algunas menas contienen cierta proporción de «coloides», partículas finas que decantan con gran dificultad, y que a su vez dificultan la flotación, hasta hacerla en algunos casos imposible. Esto parece ocurrir con más frecuencia en menas descompuestas, en las que también aparecen sales solubles que favorecen la coagulación de la ganga y, por lo tanto, son perjudiciales. A veces son las aguas mismas que se utilizan las que contienen estas sales.

Cada mena se trata de un modo.

Dentro de cada mena veremos que podemos hacer varias combinaciones de reactivos, a modo de recetas, que sirven para el tratamiento de esa mena. Una de ellas convendrá por ser más económica o por ser de más fácil adquisición sus componentes.

Deben preferirse las que son para aplicarse en circuitos neutros o alcalinos.

Con objeto de que tengamos una idea de la composición de estas recetas, vamos a indicar algunas de las que se emplean en lavaderos que están marchando industrialmente.

(Continuará.)

## PRODUCCION Y CONSUMO DE COBRE EN EL MUNDO

Estadística publicada por la «Metallgesellschaft», de Francfort.

PRODUCCIÓN EN MILLARES DE TONELADAS MÉTRICAS DE COBRE CONTENIDO EN LAS MENAS EXTRAÍDAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
España.....	44,9	33,4	26,3	48,1	49,5	49,6	53,0
Alemania.....	26,9	18,2	22,8	23,8	27,2	27,7	25,5
Rusia.....	33,7	2,9	3,5	6,6	12,0	20,0	22,0
Yugoeslavia.....	6,4	6,8	8,1	7,3	9,7	12,9	15,1
Gran Bretaña.....	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Italia.....	2,1	0,9	0,9	0,8	1,5	1,6	1,5
Suecia.....	1,0	0,8	—	0,2	0,2	0,8	0,8
Austria (1).....	4,1	1,6	1,8	1,7	2,1	2,3	2,3
Noruega.....	10,6	8,5	10,2	11,0	12,5	12,3	14,0
Otros países de Europa.....	6,3	10,0	10,4	10,8	13,9	14,0	16,4
<i>Europa</i> .....	136,3	83,2	84,1	110,4	129,2	141,4	150,8
Estados Unidos.....	555,4	650,9	741,3	759,7	789,1	763,9	828,2
Méjico.....	52,8	53,4	49,1	51,3	53,8	53,7	65,5
Canadá.....	34,9	39,4	47,4	50,5	60,4	63,6	91,9
Cuba.....	3,4	10,9	11,6	11,9	11,8	14,1	17,1
<i>Norteamérica</i> .....	646,5	764,6	849,4	873,4	915,1	900,3	1.002,7
Chile.....	42,3	182,4	189,6	192,5	203,1	242,6	289,9
Perú.....	27,8	43,8	34,9	37,4	42,9	47,6	53,0
Bolivia.....	0,9	10,7	7,4	6,8	6,4	7,1	6,8
Argentina.....	0,1	1,5	2,0	2,0	1,0	0,2	—
Venezuela.....	0,7	—	—	—	—	—	—
<i>Sudamérica</i> .....	71,8	238,4	233,9	238,7	253,4	297,5	349,7
<i>América</i> .....	718,3	993,0	1.083,3	1.112,1	1.168,5	1.197,8	1.352,4
Congo belga.....	7,5	57,9	85,6	90,1	80,6	89,2	112,5
Rhodesia.....	—	6,6	2,9	1,9	2,0	4,2	5,4
Otros países de África.....	15,8	17,4	16,8	18,4	16,5	18,3	19,8
<i>África</i> .....	23,3	81,9	105,3	109,9	99,1	111,7	137,7
<i>Asia</i> .....	66,7	65,3	64,2	69,1	73,8	72,4	75,6
<i>Australia</i> .....	47,2	18,7	14,3	12,5	8,8	11,1	11,5
TOTAL PRODUCCIÓN.....	991,8	1.242,1	1.353,7	1.413,5	1.479,4	1.533,4	1.728,0

PRODUCCIÓN DE COBRE EN LAS FUNDICIONES, EN MILLONES DE TONELADAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Gran Bretaña.....	52,2	22,4	21,3	17,2	20,8	22,8	25,9
Alemania.....	41,5	26,2	34,6	39,1	46,2	50,6	48,5
Rusia.....	34,8	2,9	3,5	6,6	12,0	20,0	22,0
España (2).....	24,0	13,2	16,6	21,3	23,9	28,7	27,8
Francia.....	11,9	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,2
Servia.....	6,4	6,8	8,1	7,3	9,7	12,9	15,1
Austria (3).....	4,1	4,8	3,8	3,8	3,2	3,3	3,0
Italia.....	2,1	0,6	0,5	1,1	0,7	0,5	0,5
Otros países de Europa.....	10,6	11,4	12,2	16,5	18,2	19,4	19,3
<i>Europa</i> .....	187,1	90,8	101,6	115,4	137,2	160,7	164,3
<i>Asia (Japón)</i> .....	66,5	63,8	62,9	65,7	65,6	63,4	66,0
<i>África (Katanga)</i> .....	10,4	63,8	94,8	99,6	90,1	102,3	127,2
Estados Unidos.....	600,6	715,6	808,4	833,0	856,3	837,2	893,8
Otros países de América.....	110,1	274,0	269,4	275,3	300,6	344,5	432,3
<i>América</i> .....	710,7	989,6	1.077,8	1.108,3	1.156,9	1.181,7	1.326,1
<i>Australia</i> .....	43,8	18,1	14,3	11,2	11,3	9,7	9,9
TOTAL PRODUCCIÓN.....	1.018,5	1.226,1	1.352,2	1.400,2	1.461,1	1.517,8	1.693,5
Precio medio del cobre electrolítico en Nueva York, en centavos por libra.....	15,269	14,421	13,024	14,042	13,795	12,920	14,57
Equivalente en dólares por 1.000 kilogramos.....	336,61	317,93	287,13	309,57	304,13	284,84	321,21
Valor de la producción en millones de dólares.....	342,8	389,8	388,5	433,5	444,4	432,3	544,0

(1) En 1913 con Hungría.

(2) Sobre el electro y el cobre blister.

(3) En 1913 con Hungría y demás.

# Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

BOLETIN  
núm. 666

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

El éxito técnico de la turbina de vapor policilíndrica Brown Boveri, debe atribuirse a su buena calidad; el precio algo más elevado de esta máquina no ha retrasado su rápido desarrollo. Las principales ventajas de esta construcción son las siguientes:

- Rendimiento elevado.
- Gran seguridad de servicio.
- Tiempo de puesta en marcha reducido.
- Insensibilidad a las variaciones rápidas de la carga.
- Ningún cambio en la marcha y el rendimiento después de un cierto tiempo de funcionamiento.

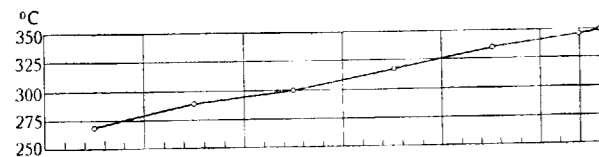


Fig. 52.—Incremento de la presión media y de la temperatura media del vapor de las turbinas Brown Boveri.

Mostraremos a continuación muy brevemente con ayuda de la fig. 51, que representa un corte de la turbina de 85.000 kilovatios de Zschernowitz, por qué medio esta máquina ha adquirido estas cualidades preciosas para la explotación.

El principio fundamental de la construcción consiste en dividir la máquina en elementos de temperaturas diferentes. El cilindro de alta presión y el árbol correspondiente, no están sometidos más que a altas temperaturas, mientras que el cilindro de baja presión y su árbol están siempre a una temperatura baja.

Esta división ha permitido ejecutar cada elemento con la forma y el material que conviene mejor para la temperatura considerada. Las diferencias de temperatura en el interior de un cilindro son muy pequeñas y por lo tanto no

se producen tensiones de dilatación y deformaciones peligrosas; se puede además elegir juegos más pequeños entre los aletajes y en las cajas-prensas, lo que tiene una gran importancia para el rendimiento de la máquina. Los cilindros son cortos, de pequeño diámetro, de una forma sencilla y pueden dilatarse libremente en todas las direcciones. Se ha evitado cuidadosamente toda acumulación de mate-



Fig. 53.—Turbina antepuesta de alta presión, 100 kgs./cm.<sup>2</sup>, 430° C, instalada en la «Gran Central» de Mannheim.

rial en la carcasa y sobre el árbol, lo que permite un calentamiento rápido y uniforme de la máquina en el arranque y en caso de variación de la carga. Una turbina de este tipo, puede ser puesta en servicio en algunos minutos y es así completamente insensible a las variaciones de la carga.

El aletaje no comprende más que una o dos ruedas de acción, pero por el contrario, posee treinta o cuarenta zonas de reacción. Este aletaje de reacción Brown Boveri patentado, ha alcanzado en el curso de estos últimos años un alto grado de perfeccionamiento, y acusa actualmente un rendimiento de 94 por 100, rendimiento superior al de todos los aletajes de turbinas de vapor conocidos. Las pérdidas por defecto de hermeticidad han podido ser sumamen-

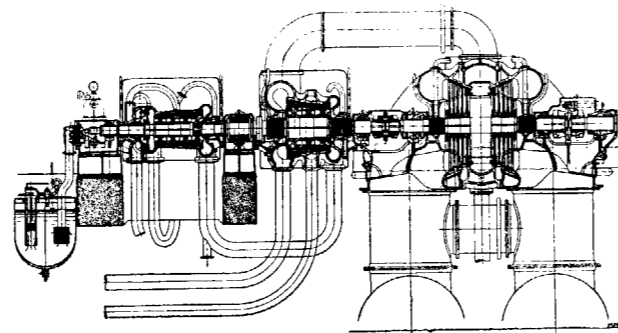


Fig. 54.—Corte longitudinal de la turbina de Langerbrugge de la Sociedad de las Centrales eléctricas de Flandes; 25.000 kilovatios, 55 kgs./cm.<sup>2</sup>, 450° C.

te reducidas por la supresión del tambor de equilibrado que se ha hecho posible, por la disposición de los cilindros de alta y media presión con flujos de vapor opuestos, y por otra parte, utilizando cajas-prensas de menor diámetro.

(Se continuará.)

## CONSUMO DE COBRE, EN MILLARES DE TONELADAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Alemania.....	259,7	97,3	131,8	232,2	167,4	263,0	253,7
Gran Bretaña.....	140,4	100,4	135,8	134,2	144,8	165,1	162,5
Francia.....	104,5	112,1	133,5	117,7	114,4	90,7	125,7
Austria (1).....	39,2	12,4	13,7	18,8	14,8	16,1	17,4
Rusia.....	40,2	9,0	8,0	9,5	20,6	45,7	42,2
Italia.....	30,9	42,8	52,9	65,5	67,8	61,0	76,3
Bélgica.....	15,0	8,7	17,6	17,3	21,5	35,2	53,2
Otros países de Europa.....	14,3	53,8	67,7	69,8	79,6	93,7	117,1
<i>Europa.....</i>	<i>644,2</i>	<i>436,5</i>	<i>559,5</i>	<i>664,5</i>	<i>630,3</i>	<i>770,4</i>	<i>848,1</i>
Japón.....	24,5	74,4	63,8	73,6	80,0	72,6	79,9
Otros países de Asia.....	17,2	22,5	31,6	13,0	12,2	9,1	9,3
<i>Asia.....</i>	<i>41,7</i>	<i>97,3</i>	<i>95,4</i>	<i>86,6</i>	<i>92,2</i>	<i>81,7</i>	<i>89,2</i>
<i>Africa.....</i>	<i>7,2</i>	<i>10,0</i>	<i>12,0</i>	<i>12,0</i>	<i>11,0</i>	<i>11,0</i>	<i>11,0</i>
Estados Unidos.....	322,9	600,6	640,2	665,2	735,3	652,8	773,8
Otros países de América.....	15,9	13,3	11,4	19,2	18,6	18,5	21,6
<i>América.....</i>	<i>338,8</i>	<i>613,9</i>	<i>651,6</i>	<i>684,4</i>	<i>753,9</i>	<i>671,3</i>	<i>795,4</i>
<i>Australia.....</i>	<i>14,0</i>	<i>9,0</i>	<i>9,4</i>	<i>8,5</i>	<i>9,5</i>	<i>8,9</i>	<i>5,9</i>
TOTAL CONSUMO.....	1.045,9	1.166,7	1.327,9	1.456,0	1.496,9	1.543,3	1.749,6

(1) En 1913 Austria-Hungría.

## Sección oficial.

### DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

#### PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero subalterno en el Distrito minero de Córdoba,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, en su apartado 3.º.

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante pa-peleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 21 de Noviembre de 1929.—El director general, *S. Fuentes Pila*. (*Gaceta* del 25 de Noviembre.)

## Variedades.

**El Consejo de Administración de Almadén y Arrayanes.**—Por Real decreto se confirma por dos años más en el cargo que ejercen de vocales del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes a los actuales consejeros D. Francisco Bécáres Fernández, inspector general de Sanidad; D. Julio Zarraluqui Martínez, del Cuerpo de Contabilidad del Estado, y D. Felipe Gómez-Acebo y Echeverría, abogado del Estado.

**Las minas de estaño en Berango (Vizcaya).**—El distinguido ingeniero de Minas D. Emilio de Jorge hace en la revista *Dyna* las siguientes manifestaciones que juzgamos del mayor interés:

El año 1926 se celebró el XIV Congreso Geológico mundial, con asistencia de representantes de todos los países del mundo. La nación elegida para celebrarlo fué España; y visita obligada hubo de ser Vizcaya, quien acogió como está acostumbrada a hacerlo a huéspedes tan ilustres.

Después de excursiones por la zona minera, donde pudieron admirar el hermoso criadero de hierro del gran anticlinal vizcaíno, se organizó otra para ver el Eoceno que tuvo la suerte de descubrir en esta provincia hacía dos años.

La dirección de la excursión y su explicación me fué encomendada; y por la mañana hicimos un recorrido por Algorta, Berango, Sopelana y otros lugares. Se trajeron y se llevaron las palabras Eoceno, Danes, Terciario, etc.

Nos acompañaban periodistas de Bilbao.

Uno de ellos, Barrio, amigo mío, me preguntó:

—Bueno; y ¿qué es eso del Eoceno y para qué sirven estos terrenos?

Rehuyendo una interviú, le contesté que aquello no servía para nada que no fuese de un interés puramente científico; y que para darse cuenta de ello hacía falta mucha afición a estudios geológicos.

Pero ha cambiado el aspecto de la cuestión.

Al interés científico hay que agregar ahora el industrial. Se debe este cambio de aspecto a la tenacidad y constancia de D. José Azarola, que en el laboratorio mediocre, si se quiere, pero suficiente de su pequeña factoría de Berango, ha desenmascarado en las rocas de sus cercanías el semi-precioso metal.

Puesto en relación con él, recorrimos varias veces la zona, cogimos muestras, hicimos análisis, y siempre encontramos estaño; y, lo que es más raro, casi siempre en la misma proporción, 1,5 por 1.000.

La proporción es bien exigua, al parecer, pero lo cierto es que la mayor parte de las minas más importantes del mundo que hoy abastecen de estaño al mercado, tienen una proporción menor que la indicada.

Se comprende que el laboreo de esta clase de minas requiere un procedimiento especial, pues han de moverse

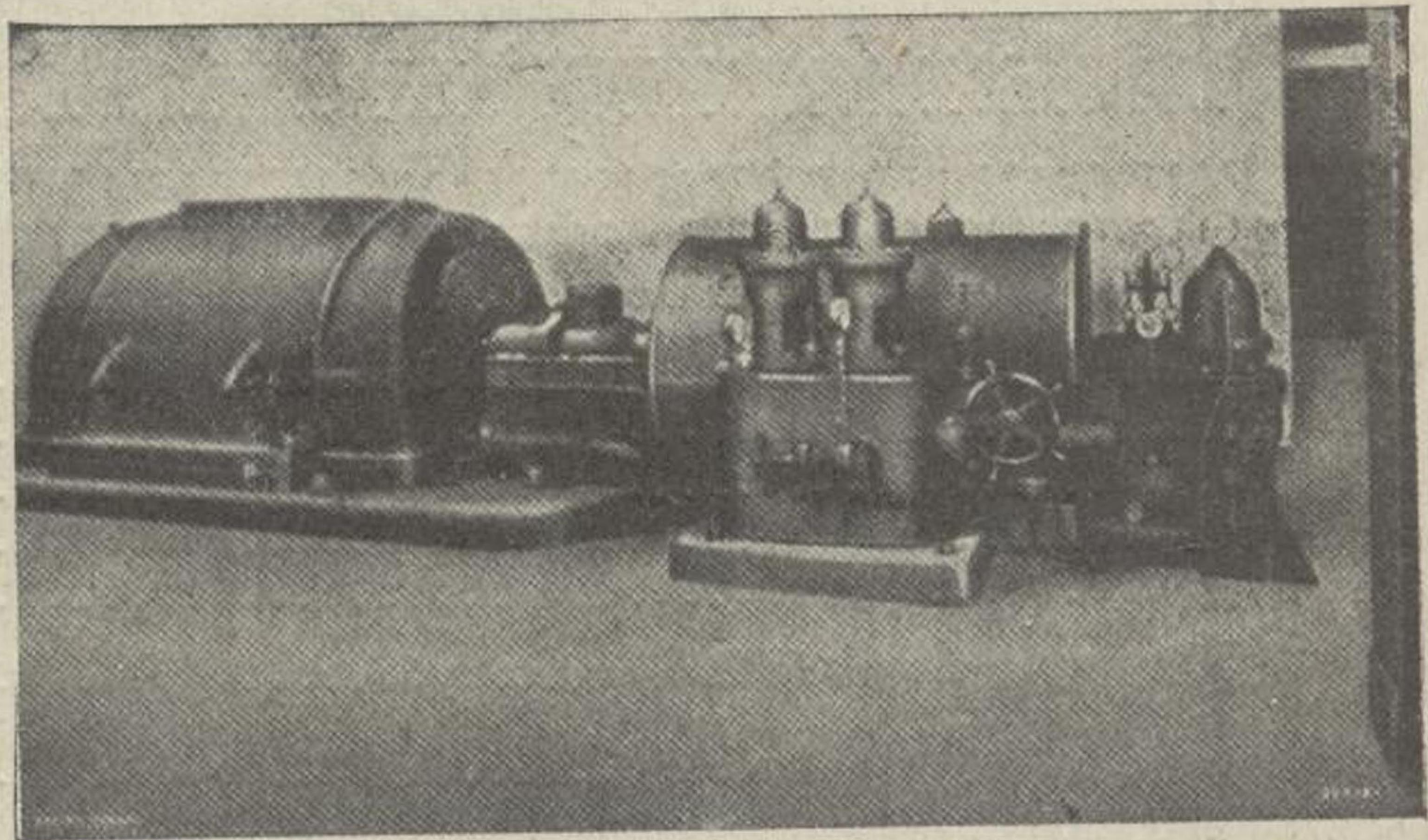


Fig. 53.—Turbina antepuesta de alta presión, 100 kgs./cm.<sup>2</sup>, 430° C, instalada en la «Gran Central» de Mannheim.

grandes masas de rocas y arenas para obtener una concentración adecuada, antes de proceder a la reducción. (Esto podría ser objeto de otras cuartillas, pues en éstas sólo se trata de señalar el caso de la presencia de grandes cantidades de estaño a las puertitas de Bilbao.)

Queda dicho que la proporción de metal es muy pequeña, y se adivina en seguida la pregunta: «¿Hay mucho mineral?» Hay muchísimo; una cantidad enorme. La zona de terrenos terciarios que tuvo la suerte de poner de manifiesto en Vizcaya es una faja que partiendo del Abra, va hasta Guipúzcoa, siguiendo una dirección aproximada de NO. a SE. terminando antes de llegar a Elgueta; y tiene una anchura media de 5 kilómetros. La profundidad media podrá ser de 100 metros.

La cubicación es bien sencilla: y un simple cálculo mental da idea de la enormidad de estaño que se encierra en esta cubeta sinclinal. La cuestión es extraerlo, y extraerlo económicamente.

Antes de que estas cuartillas puedan ser leídas, este asunto del estaño vizcaíno habrá tomado un giro bastante serio, encauzado por persona bien acostumbrada a negocios industriales. Por de pronto se han denunciado ya extensiones de más de 140 kilómetros cuadrados. Esto sin contar con que ya hace tiempo había una concesión de 100 pertenencias sobre las cuales está haciendo ensayos una sociedad, la *Tin Bilbao Syndicate*.

La característica de este criadero es la normalidad, no sólo en la constitución del terreno, sino en la composición de las rocas. Y esa proporción de 1,5 kilogramos por tonelada es constante en toda su extensión.

Si hacemos una visita a la zona y cogemos una piedra cualquiera, ya sea arenisca, marga o caliza, y la pulverizamos, tamizamos, disolvemos, filtramos, calcinamos y pesamos, el resultado será fatalmente 1,5' (por término medio).

Bueno es advertir de paso, que al estaño acompaña en esta región el cobalto, de gran valor industrial, cuya proporción no se ha dosificado todavía. Además, hay que señalar que la ganga que se obtenga como residuo del beneficio de este mineral es una arena que tiene su valor como material refractario para la metalurgia y otros usos.

**La Encomienda del Mérito Civil a D. Leopoldo Bárcena y Díaz.**—Ha sido agraciado con tan preciada condecoración nuestro querido colaborador el distinguido ingeniero de Minas D. Leopoldo Bárcena y Díaz. Los interesantes trabajos que con tanto éxito viene realizando en la Real Compañía Asturiana, y que le acreditan como una de las primeras autoridades en cuestiones de flotación, han sido muy justamente premiados con tan merecida distinción, complaciéndonos en felicitar desde estas columnas al Sr. Bárcena, que tan alto pone el nombre de la ingeniería española.

**Una conferencia internacional del carbón.**—En ejecución de resoluciones tomadas por la asamblea de la Sociedad de Naciones y por el Consejo de Administración de la Oficina internacional del Trabajo, los principales países europeos productores de carbón han sido invitados a una conferencia técnica preparatoria que se celebrará en Ginebra el 6 del próximo Enero.

Esta conferencia examinará las cuestiones relativas a las horas de trabajo, salarios y condiciones de trabajo en las

minas de carbón al efecto de indicar al Consejo de Administración de la Oficina, antes mencionada, las cuestiones que han de inscribirse en el orden del día de la sesión de 1930 de la Conferencia internacional del Trabajo al objeto de llegar a un acuerdo internacional.

Los países invitados a esta conferencia técnica preparatoria, son los que han enviado peritos al Subcomité del carbón del Subcomité económico de la Sociedad de Naciones, es decir, Alemania, Austria, Bélgica, Países Bajos, Francia, España, Gran Bretaña, Polonia y Checoslovaquia. Cada una de estas naciones enviará tres delegados que representarán al Gobierno, a los propietarios de minas de carbón y a los mineros.

**El Congreso Nacional de Industrias Metalúrgicas.**—Con la denominación de «Semana del Hierro» se ha celebrado con gran animación en Barcelona, del 4 al 10 de Noviembre, un Congreso Nacional de Industrias Metalúrgicas, patrocinado por la Dirección del Comité Ejecutivo de la Exposición internacional y organizado por la Unión Industrial Metalúrgica de Barcelona y las Asociaciones patronales de este ramo establecidas en España.

- Los temas que se han debatido, fueron los siguientes:
- 1.º Situación arancelaria de la industria metalúrgica.
  - 2.º La industria metalúrgica y los tratados de comercio.
  - 3.º Régimen de protección a la industria nacional.
  - 4.º Reforma del régimen legal sobre contratos y sumistros administrativos.
  - 5.º Consecuencias que reporta a la industria metalúrgica el régimen de restricciones a la instalación y ampliación de industrias.
  - 6.º Coordinación de la industria militar y la industria civil.

7.º El vigente derecho social español en relación con la industria metalúrgica.

8.º Régimen de admisiones temporales o política de Draw back. Examen de las aspiraciones de la industria metalúrgica sobre la materia.

9.º La formación técnica del personal de los talleres metalúrgicos.

10. Organización de la propaganda de los productos metalúrgicos.

11. Medidas que pueden estimular la exportación de productos metalúrgicos.

12. El crédito industrial en relación con las industrias metalúrgicas.

**Fabricación del gas del alumbrado por destilación de los lignitos.**—Un lignito con el 50 por 100 de agua da por término medio, por tonelada destilada, 90 m.<sup>3</sup> de gas, 270 kilogramos de cok y alrededor de 50 kilogramos de alquitrán. El gas así obtenido y purificado por eliminación de los ácidos carbónico y sulfhídrico presenta un poder calorífico de 6.000 calorías. Sin embargo, no es utilizable directamente en este estado como gas del alumbrado, pero se puede mejorar mezclándole con gas de hulla o hidrógeno, si se puede fabricar económicamente, o si no con gas de agua.

Esta utilización del gas, obtenido por la destilación de los lignitos, ha sido objeto de ensayos industriales en Alemania y han sido experimentados diversos tipos de hornos.

El *Journal des Usines a Gaz*, analizando en sus números del 5 y 20 de Febrero dos estudios sobre este objeto aparecidos en la revista *Gas und Wasserfach* del 1 y 8 de Diciembre, da los planos y detalles de varios hornos.

La *Kohlenveredlung A. G.*, de Berlín, ha estudiado un horno giratorio compuesto de dos cilindros concéntricos de fundición que llevan lateralmente elementos cónicos; el cilindro interno está cerrado y gira a razón de una vuelta cada tres minutos; el cilindro exterior está fijo y provisto de hendiduras por las cuales puede salir el gas para pasar en seguida a los depuradores.

El lignito se acumula entre los dos cilindros y el calentamiento tiene lugar del interior al exterior.

El gas se desembara de sus alquitranes en refrigerantes y en un lavador de aceite, enviándole en seguida al gasómetro, de donde se toma una parte para la calefacción del horno.

Cinco minas de lignito, especialmente en Hesse, utilizan estos hornos, que deben producir en marcha regular alrede-

## FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

Vías portátiles y fijas.

Cambios de vía.—Vagonetas.

Rodámenes.—Locomotoras.

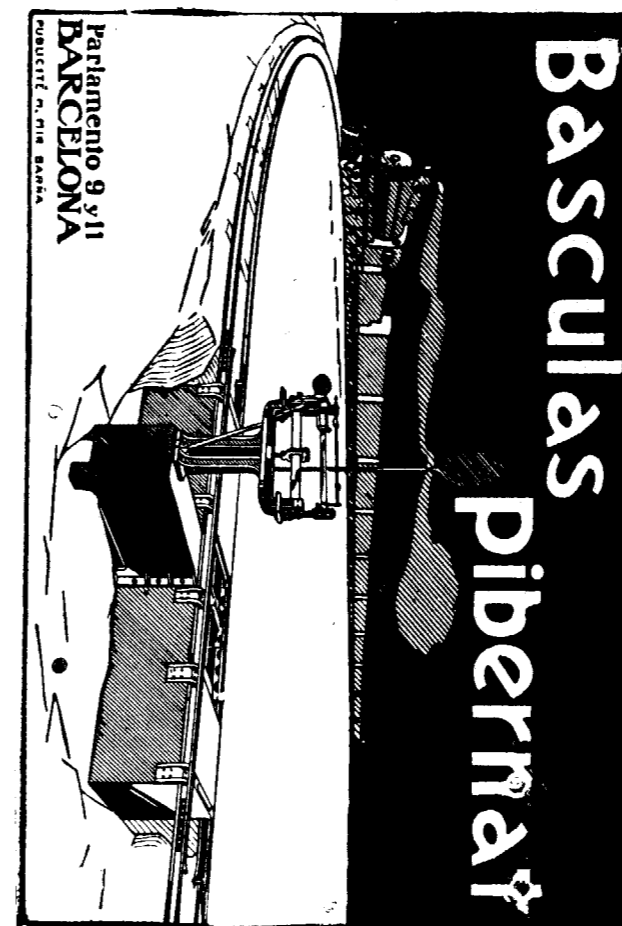
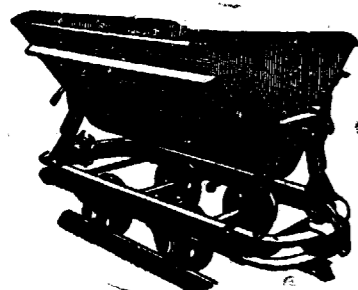
Machacadoras.—Hormigoneras.

Palas.—Excavadoras.

Apisonadoras.—Alquitranadoras.

Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.



dor de un millón de metros cúbicos por año, de los cuales la mitad queda disponible para la distribución regional.

El horno Heller - Bamag consta de dos tambores giratorios inclinados, de material refractario, atravesados por tubos: cada tubo mide de 12 a 14 metros y lleva 60 tubos. El lignito cae por gravedad entre estos tubos, se seca en la primera parte del trayecto y después destila.

El horno Honingmann - Bartling, destinado a carbonizar el lignito pulverulento, previamente desecado, es un horno circular en el cual la solera móvil está ligeramente bombeada y recubre una cuba cilíndrica llena de fragmentos de sílex que se ponen a una temperatura elevada por medio de un quemador vertical situado en el eje del horno. Una cúpula, igualmente circular y provista de una envolvente alante, recubre la solera. El lignito se introduce por una abertura central de esta cubierta.

Por otra parte, las fábricas alemanas de gas (en Dessau y Halle) han ensayado destilar el lignito en sus retortas ordinarias verticales u horizontales; se encontrará en la revista indicada los resultados de los ensayos que muestran que las investigaciones en este sentido merecen ser seguidos con mayor amplitud.

**Influencia del nitrógeno sobre los aceros especiales y experiencias sobre la nitruración.**—Numerosas experiencias han probado la influencia nefasta del nitrógeno sobre el hierro y acero. M. Shun-Ichi-Satoh publica en la *Revue de Metallurgie* de Mayo un estudio de esta influencia sobre los aceros especiales.

El efecto nocivo del nitrógeno sobre el acero aumenta cuando también aumenta la ley en carbono: el hierro se mantiene en el estado  $\gamma$  (gamma).

El nitruro de cromo,  $CrN$ , posee la propiedad de impedir la penetración del hidrógeno o del amoníaco en el acero. Los aceros aumentan de dureza con su ley en carbono y en cromo.

El nitruro de aluminio,  $AlN$ , es capaz de disolverse en el hierro en solución sólida, y en estas condiciones aumenta la ley en nitrógeno del hierro. En la nitruración superficial el aluminio aumenta sensiblemente la dureza del acero nitrurado.

El nitruro de titanio es una sustancia muy dura. La dureza del acero aumenta con la cantidad de titanio: sin embargo, si la ley pasa del 3 por 100 de titanio, el metal se recubre de una capa muy frágil.

El nitruro de manganeso es soluble en el hierro en solución sólida; el manganeso es un elemento favorable para producir una capa dura únicamente en la superficie.

El autor estudia también el efecto del tungsteno, del molibdeno, del zirconio y del urano sobre el acero nitrurado.

La memoria termina por la exposición de experiencias hechas sobre la influencia que puede tener, en la soldadura al arco eléctrico, el níquel que recubre el electrodo. Ha comprobado que el níquel no tiene influencia para impedir la penetración del nitrógeno atmosférico en los depósitos de acero y que no produce un efecto de endurecimiento superficial con el nitrógeno.

## ANUNCIOS

**ANÁLISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**METALES**  
Estaño. — Plomo. — Antimonio  
y toda clase de  
**FERRO - ALEACIONES**  
BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## ESPATO FLUOR

completamente transparente o transparente aunque ligeramente coloreado, se desea adquirir en cantidad y a buen precio.

Ofertas con muestras a **N. D. Apartado 260, Madrid.**

**SE VENDEN** 865 metros de cable de acero en perfecto estado, fabricación Felten Guillaume, de 35 milímetros diámetro, carga rotura 52.000 Kgs.

Dirigir demandas a **FORJA Y TORNILLERÍA VASCONGADAS. TOLOSA.**

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El precio del cobre se ha repuesto bastante durante la semana, especialmente a la hora del cierre, en que gana £ 2.15 al contado y £ 1.18.9 a tres meses. En Nueva York el precio es de 17.87  $\frac{1}{2}$  c. después de haberse mantenido durante largo tiempo a 18 c. El alza está basada en la anunciada política de los productores americanos para mantener el precio del metal.

Las estadísticas de Octubre han sido completamente favorables; los *stocks* al final de dicho mes eran de 78.929 toneladas, contra 84.599 al final de Septiembre y 93.189 en igual fecha de Agosto.

En Londres cierra el *standard* de £ 71.12.6 a £ 71.17.6 al contado y de £ 70.15 a £ 70.17.6 a tres meses. Las clases refinadas están ligeramente más altas, haciéndose el electrolítico, de £ 82.15 a £ 83.15; el *best selected*, de £ 76.10 a £ 77.15; barras para alambre, a £ 83.15, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño ha presentado una gran actividad, especialmente los últimos días de la semana se han hecho negocios en gran escala y esto ha motivado que los precios hayan mejorado £ 5.15 al contado y £ 5.7.6 a tres meses. Los *stocks* de la Gran Bretaña otra vez muestran alguna reducción.

En Londres cierra el mercado firme, haciéndose de £ 186 a £ 186.5 al contado y de £ 188.10 a £ 188.12.6 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 181.20.18 al contado y de £ 185.14.8 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha estado deprimido esta semana. La especulación ha tendido a la venta, lo que ha tenido por consecuencia una baja en los precios.

Los arribos en lo que va de mes llegan a 16.000 toneladas.

En Nueva York los precios continúan a 6.25 c. para el *Trust* y segundas manos.

En Londres se hace a £ 21.8.9 al contado y a £ 21.10 a tres meses.

Los precios medios de la semana fueron de £ 21.15.0 al contado y de £ 21.10.12 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado de este metal ha estado muy flojo a consecuencia de las decisiones tomadas en Bruselas de denunciar el acuerdo del *Zinc Cartel*.

En Nueva York los precios han bajado 5 puntos, cotizándose a 6.55 c.

En Londres cierra a £ 20.2.6 al contado y a £ 20.11.3 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 20.17.6 al contado y de £ 21.6.3 a tres meses.

**Plata.**—La plata ha estado firme esta semana, mejorando los precios en ambas posiciones. Seguramente ha influido en esta elevación de los precios el recrudecimiento de las operaciones militares en China.

En Londres se hace a 22  $\frac{13}{16}$  al contado y a 23 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11  $\frac{1}{4}$  peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 41 a £ 44 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Níquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 47 por tonelada, según calidad. Chino, £ 33. Crudo, £ 26. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 60 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 18.5 a £ 18.10 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.2.8 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.10 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 38. s a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100  $Al_2O_3$ , 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada, c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 32 s. a 35 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—35 s. a 36 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 6  $\frac{1}{2}$  d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 3  $\frac{1}{2}$  peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 12.10.0 por tonelada para el consumo inglés.

**Spiegel.**—Nominal.

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10  $\frac{1}{8}$  peniques por libra.

*Tubos*, 1.0  $\frac{3}{4}$  a 1.1 cheln por libra.

**Ultimos precios de Londres.**

Telegrama (25 de Noviembre), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 72. 0.0
— Electrolytico.....	83. 0.0
— Best selected.....	76.10.0
Estafío.—Estrechos, lingotes, al contado.....	192. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	190. 5.0
— — — — — barritas..	192. 5.0
Plomo español.....	21.10.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 22 13/16
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	23. 0.0

**Mercado de minerales.**

La firmeza de este mercado continúa sostenida por el gran impulso que en los últimos meses han experimentado las fábricas siderúrgicas extranjeras y nacionales. En Inglaterra aumenta el número de hornos encendidos, disminuyendo la competencia extranjera. Durante los meses de Octubre y Noviembre ha aumentado considerablemente la importación en Inglaterra de mineral de Suecia antes del cierre de los puertos del Báltico. En Alemania las fábricas siderúrgicas tienen actualmente muchos pedidos. La importación en Alemania de mineral de hierro de España es muy inferior a la de los años anteriores a la guerra, por ejemplo, el año 1913 que importó de España 3.632.058 toneladas. En la post-guerra España apenas llega anualmente al 50 por 100 de esa cantidad.

En la estadística oficial recientemente publicada aparece la producción de mineral de hierro en España con un total de 5.771.207 toneladas, cantidad que representa un poco más del 50 por 100 de la del año 1913.

A pesar de la mayor actividad desde el mes de Mayo en las minas de Vizcaya las estadísticas nos demuestran que la exportación de mineral por el puerto de Bilbao durante los diez primeros meses del año actual, es inferior en 100.000 toneladas a la del año pasado. En cambio, las fábricas asturianas y la de Santander han llevado 40.000 toneladas más que el año anterior.

También las fábricas nacionales de nuestra región como Altos Hornos de Vizcaya, S. A. Echevarría y Unión Cerrajería han aumentado considerablemente el consumo de mineral con relación al año pasado.

Los precios siguen sostenidos sin que se haya efectuado recientemente transacción alguna de importancia, por tener ya la explotación minera comprometida desde hace tiempo su producción.

El mineral best rubio se cotiza en Middlesbrough a 24/6 en las condiciones usuales, con un flete de 6/6 a 7 chelines. J. N.

Bilbao, Noviembre, 1929.

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 43
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50

Pesetas por 100 kilogramos.

Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id.....	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 chelines tonelada, f. a. b.**

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70488.

**REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA**

**SUMARIO**

**Sección científico-industrial:** Preparación en seco de los carbones.— La concentración de menas en 1929.—Producción y consumo de zinc en el mundo.—Sección oficial.—Variedades: La festividad de Santa Bárbara.—Distinción a D. Horacio Echevarría.—Nuevo procedimiento para el tratamiento de los fosfatos.—Los yacimientos de apatita de la costa murmana.—Los empleos del níquel.—La construcción de ferrocarriles en el Perú.—Turbina de vapor de 75.000 caballos.—Consorcio del plomo en España.—Sección mercantil: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES**

(Continuación.)

**XIX**

**CLASIFICACION DE LOS METODOS DE CONCENTRACION POR VIA SECA**

Terminábamos el capítulo III exponiendo la clasificación adoptada por nosotros en nuestro libro de Preparación mecánica (1), formando con todos los métodos siete grupos, clasificación que no tiene nada de absoluta por no existir ningún procedimiento de concentración basado en una sola propiedad del carbón.

Es muy corriente describir como métodos de preparación en seco a los comprendidos en el grupo e), de concentración neumática, solamente cuando, en realidad, y a excepción de los métodos c) y d), todos los demás grupos abarcan alguno de preparación en seco.

Los describiremos por el orden en que han sido formados los distintos grupos, dejando la clasificación de los que hemos llamado de concentración neumática para cuando nos corresponda describirlos.

**a) METODOS BASADOS EN LAS DIFERENCIAS DE LOS COEFICIENTES DE FRICCION**

El rozamiento de un trozo de pizarra sobre una superficie plana, por la cual resbala, es mayor que el de un trozo de carbón, por cuya razón, si se dejan caer en la parte superior de dicha superficie trozos de carbón y pizarra, los primeros descenderán con mayor velocidad que los segundos. Vemos, pues, en esta propiedad un medio de separar el carbón de sus impurezas.

Si representamos por  $v$  la velocidad inicial de una partícula, al dejarla sobre el plano, y representamos por  $\alpha$  el ángulo que forma ésta con el horizontal, la velocidad de dicha partícula cuando haya descendido una longitud  $l$  sobre el plano, será

$$v = \sqrt{v^2 + 2gl(\sin \alpha - f \cos \alpha)}$$

(1) Página 58.

Y si suponemos que la longitud del tablero sobre el que resbala la partícula es  $l$ ,  $V$  será la velocidad de la misma al llegar al borde, de modo que al abandonar el tablero el trozo de carbón o pizarra considerado estará animado de la velocidad  $V$  en la dirección del plano.

Se iniciará entonces su descenso en el aire según una trayectoria que se determinará teniendo en cuenta que la velocidad  $V$  puede descomponerse en una componente vertical ( $V \sin \alpha$ ), a la que se sumará la aceleración debida a la gravedad, y en otra horizontal  $V \cos \alpha$ , siendo la velocidad en cada momento la resultante de aquella suma y de esta componente.

Por consiguiente, si suponemos existe debajo del primer tablero un segundo, distante  $L$  unidades del borde del primero, el tiempo que tardará la partícula en llegar a él será

$$\frac{1}{g} (\sqrt{V^2 \sin^2 \alpha + 2gL} - V \sin \alpha)$$

durante cuyo tiempo habrá recorrido una distancia horizontal igual a

$$\frac{1}{g} V \cos \alpha (\sqrt{V^2 \sin^2 \alpha + 2gL} - V \sin \alpha)$$

distancia que será diferente para dos partículas, una de pizarra y otra de carbón, ya que  $V$  es distinto para ellas.

Resultará, pues, que dichas partículas caerán en puntos distintos del segundo tablero, a mayor distancia del primero la de carbón que la de pizarra. Propiedad que ha sido utilizada con éxito para el tratamiento de muchos carbones.

Así, en América ha sido empleado en bastantes minas de antracita un sistema de apartado mecánico fundado en tal propiedad. El carbón bruto a tratar resbala sobre unos planos revestidos de chapa o de pizarra, y cuya inclinación es tal, que la pizarra desciende con velocidad prácticamente constante mientras que la de los trozos de antracita aumenta constantemente. En la parte inferior del tablero existe un buzón en el que caen los trozos de pizarra, en tanto que los de carbón lo salvan a causa de su mayor velocidad.

Debemos hacer notar que son muchos los factores cuya influencia se hace sentir en la marcha de la concentración por este procedimiento, tales como la forma de las partículas, su humedad superficial y la del plano sobre el cual resbalan. Tales factores varían, no sólo de una capa a otra, sino también a veces dentro del espesor de una misma capa, lo que explica que aparatos que dan excelentes resultados con unos carbones no son aplicables a otros.

Diferencias idénticas a las comprobadas en el carbón pueden observarse en los coeficientes de fricción de los estériles, que tanto varían de una a otra capa y aun dentro de una misma capa.

Debe, por otra parte, tenerse en cuenta que a más de los coeficientes de fricción llamados estático y dinámico, existe un tercer coeficiente muy poco estudiado, el de rodamiento, de gran importancia en muchos ca-

sos, no sólo en este sistema de concentradores, sino también en las cintas transportadoras tan usadas en los talleres de preparación mecánica.

Señalemos, por último, que la diferencia entre los

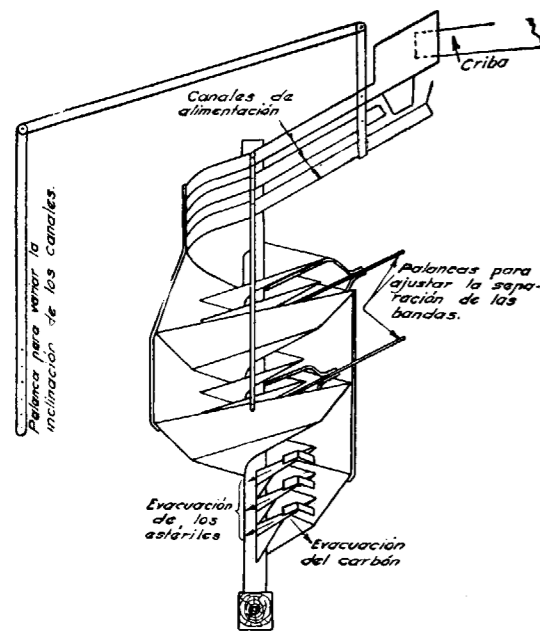


Fig. 13.

coeficientes de fricción de la antracita y de la pizarra es mucho mayor que entre los demás carbones y los estériles, y esto justifica el éxito obtenido en América con estos aparatos.

Aunque son numerosos los aparatos ideados y ba-

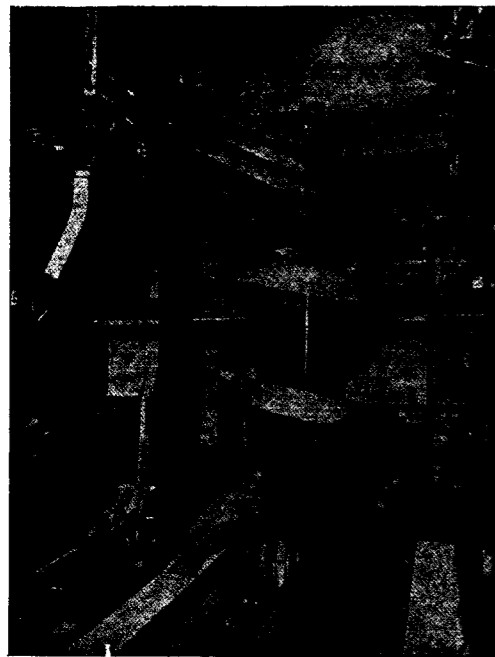


Fig. 14.

sados en él las diferencias de los coeficientes de fricción, pocos son los sancionados por la práctica. Entre éstos merecen citarse los separadores en espiral, cuyo

empleo va generalizándose mucho en América, habiéndose instalado también algunas unidades en Europa para el tratamiento de ciertos carbones, principalmente de las antracitas.

**SEPARADORES EN ESPIRAL.**—Inventados por Pardee, vienen empleándose desde 1898, y aplican las diferencias de los coeficientes de fricción del carbón y de los estériles actuando en combinación con la fuerza centrífuga.

El separador en espiral (figuras 13, 14 y 15) consta de una columna central alrededor de la cual están arrolladas en hélice una serie de chapas de acero. Estas chapas están inclinadas hacia el centro de la columna, variando dicha inclinación, según la clase de carbón a tratar.

Con el fin de reducir el sitio ocupado por el aparato, dispónense de ordinario dichas chapas por series de tres, con una envolvente inferior de mayor diámetro para recoger el carbón limpio procedente de las tres bandas superiores. En este caso la alimentación del separador debe arreglarse de modo que el género proce-

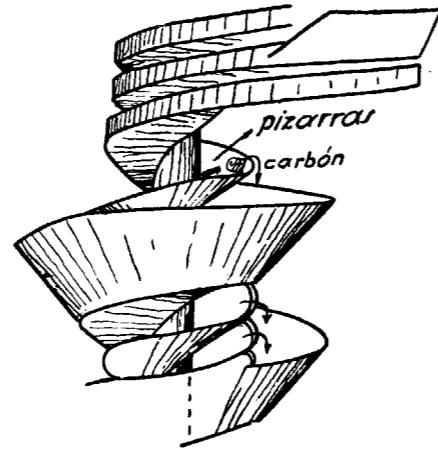


Fig. 15.

dente de la criba clasificadora que le precede, se divida en tantas partes iguales como bandas formen cada serie.

El funcionamiento del aparato es bien sencillo: los trozos de pizarra se deslizan recorriendo una trayectoria próxima a la columna central, en tanto que el carbón, a causa de su velocidad, y por la acción de la fuerza centrífuga, acaba por saltar sobre el borde del platillo y caer a la envolvente inferior.

Los resultados de la operación dependen en gran parte de la naturaleza del carbón. Con la antracita, cuyo coeficiente de rozamiento es pequeño, suministra, en general, excelentes resultados. Un carbón duro de vapor se trata mejor que otro blando coquizante, existiendo carbones de esta naturaleza, cuyo coeficiente de fricción es superior al de la pizarra, y no son, por tanto, susceptibles de tratamiento en estos aparatos.

Para hacer frente a estas diferencias se varía la pendiente de las canales, siendo menor para la antracita que para los carbones grasos. Adóptase para el tratamiento de la primera un paso de hélice de 70 centímetros y de 90 para los segundos.

Otras veces hay necesidad de aumentar el rozamiento de los trozos de carbón, y para ello las canales van provistas de un doble fondo perforado y de inclinación regulable. También ejercen su influencia en la marcha de estos aparatos las condiciones atmosféricas: así en tiempo seco el carbón resbala mejor, pero en ocasiones, hay que llegar a proyectar agua en forma de lluvia finísima sobre el carbón durante su cribado, para que la concentración se efectúe en buenas condiciones.

Debe tenerse en cuenta que estos separadores no son aplicables a categorías inferiores a 7 milímetros, y, aun empleados para tamaños superiores, exigen un buen calibrado del género a tratar;

Así, en una planta en que la mayor parte de la concentración se haga con estos aparatos, será necesario tratar independientemente las clases siguientes:

- 7 a 14 milímetros.
- 14 a 28 —
- 28 a 56 —
- 56 a 100 —

Es también condición precisa para la buena marcha de estos aparatos que su alimentación sea muy regular, evitando por todos los medios posibles una sobrecarga que daría lugar a que el carbón arrastrase algo de pizarra, y recíprocamente. Debe cuidarse además que la inclinación de los canales de alimentación sea la conveniente para que la velocidad inicial del género sea nula; en caso contrario, podría saltar gran cantidad de género sobre el borde de los canales en espiral.

La capacidad de estos aparatos depende de la clas-

de carbón y del porcentaje de estériles que contiene. Con un carbón graso se han llegado a tratar 8 toneladas por hora, con tamaños superiores a 25 milímetros, y 5 a 6 toneladas con las categorías inferiores a 25 milímetros, siempre que la proporción de estériles no exceda de 15 por 100.

Con aparatos bien conducidos pueden obtenerse productos con menos de 2 por 100 de estériles libres, no cenizas, y la pérdida de carbón con el rechazo ser sólo de 2 por 100.

Añadamos, finalmente, que sin variar la naturaleza del carbón, obtiéndose resultados muy diversos con estos separadores: a veces el mismo polvo adherido al carbón modifica tales resultados.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

Sagunto, Septiembre de 1929.

(Continuará.)

**LA CONCENTRACION DE MENAS EN 1929**

POB

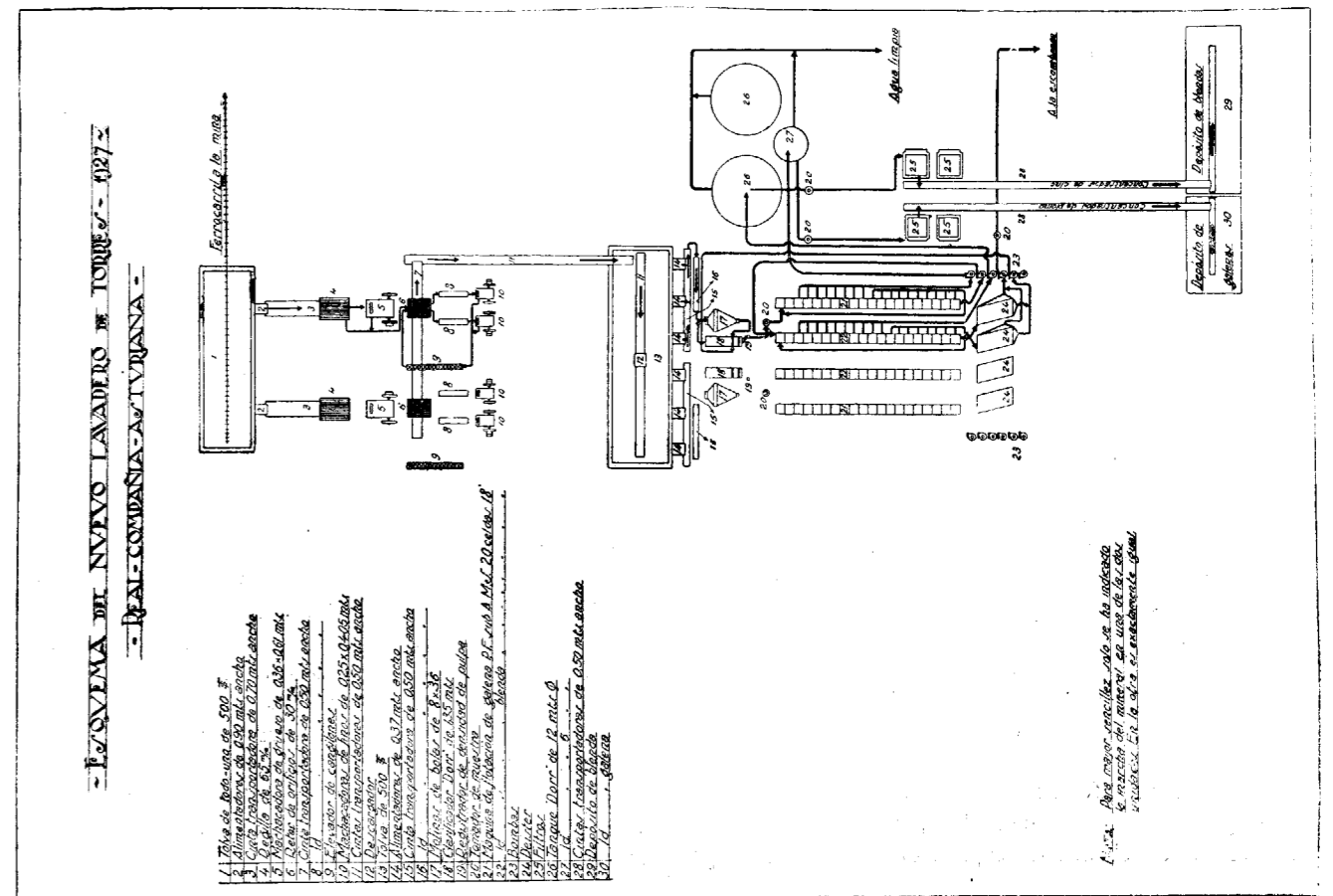
D. LEOPOLDO BARCENA Y DÍAZ

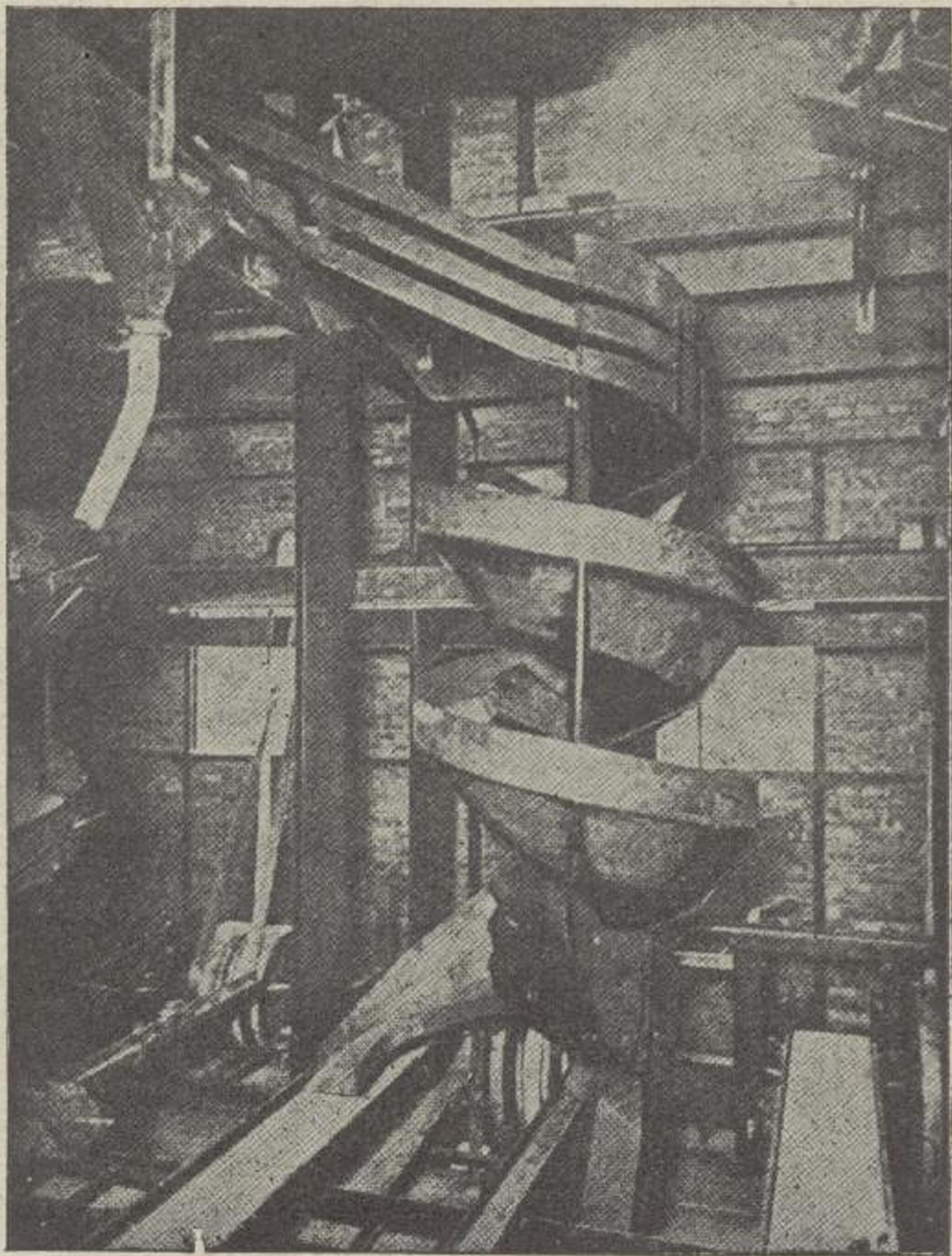
Ingeniero de Minas.

(Continuación.)

LAVADERO 27 DE LA «REAL COMPAÑIA ASTURIANA DE MINAS». MINAS DE REOCÍN

Mena -- 2,5 por 100, Pb. — 16 por 100 Zn. — 12 por 100 Fe.





• Fig. 14.

Concentrados de plomo 65 por 100 Pb. — 4 por 100 Zn. — 5 por 100 Fe.

Flotados con (todas cantidades por tonelada a tratar):

- 1,5 kilogramos de carbonato de sodio.
- 0,4 kilogramos de nafta.
- 0,005 kilogramos de aceite de pino.
- 0,012 kilogramos de xantato.

Concentrados de zinc 56 por 100 Zn. — 0,6 por 100 Pb. — 4 por 100 Fe.

Flotados con:

- 0,360 kilogramos de nafta.
- 0,025 kilogramos de aceite de pino.
- 0,045 kilogramos de xantato.
- 0,360 kilogramos de sulfato de cobre.

Concentrado de zinc relavado 59 por 100 Zn. — 0,6 por 100 Pb. — 3 por 100 Fe.

Flotado con 4,3 kilogramos de ácido sulfúrico 55° Be por tonelada de blenda a relavar.

Estériles 0,8 por 100 Zn. (sulfuro) y 0,3 por 100 Zn. (óxido) 0,1 por 100 Pb.

LAVADERO DE LA «SILVER KING COALITION MINES CO.»

Mena — 9,998 por 100 Pb. — 7,220 por 100 Zn.

Concentrados de plomo 58,449 por 100 Pb. — 11,606 por 100 Zn.

Flotados con:

- 1,400 kilogramos de carbonato de sodio.
- 0,115 kilogramos de thiocarbanilida.
- 0,020 kilogramos de sulfato de zinc.
- 0,010 kilogramos de cianuro de sodio.
- 0,007 kilogramos de aerofloat.
- 0,013 kilogramos de aceite de pino.

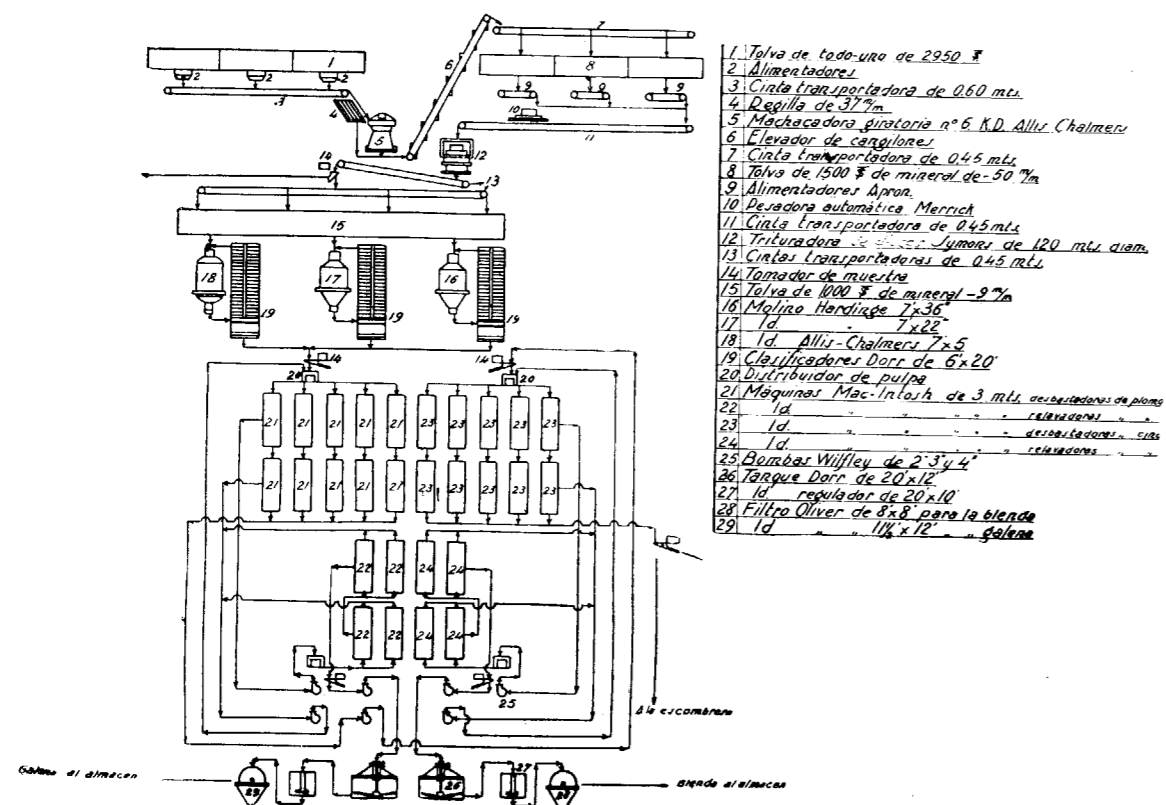
Concentrados de zinc 53,038 por 100 Zn. — 4,493 por 100 Pb.

Flotados con:

- 0,450 kilogramos de sulfato de cobre.
- 0,002 kilogramos de xantato de sodio.

Estériles 0,616 por 100 Pb. — 2,529 por 100 Zn.

**ESQUEMA DEL LAVADERO DE LA SILVER KING COALITION MINES CO**



(Continuará.)

**PRODUCCION Y CONSUMO DE ZINC EN EL MUNDO (1)**

Estadística publicada por la «Metallgesellschaft», de Francfort.

PRODUCCIÓN EN MILLARES DE TONELADAS MÉTRICAS DE ZINC CONTENIDO EN LAS MENAS EXTRAÍDAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
<b>Alemania</b> .....	250,3	31,7	41,7	49,1	79,4	111,4	110,0
<b>España</b> .....	66,5	38,1	41,9	48,8	53,0	47,1	43,6
<b>Italia</b> .....	63,3	52,9	58,5	69,3	71,4	85,1	72,0
<b>Rusia</b> .....	31,4	0,5	1,0	1,7	2,0	2,0	2,2
<b>Suecia</b> .....	17,2	15,0	17,1	18,6	21,3	24,4	20,0
<b>Francia</b> .....	13,0	3,0	3,0	4,3	3,5	3,5	3,5
<b>Grecia</b> .....	10,5	1,5	1,4	1,5	6,0	6,0	6,0
<b>Gran Bretaña</b> .....	5,9	0,7	0,8	0,6	0,7	1,0	1,0
<b>Polonia y Silesia</b> .....	—	(2)104,0	(2)109,7	(2)140,0	(2)148,9	125,5	130,0
<b>Otros países de Europa</b> .....	4,1	2,0	2,7	2,7	2,8	4,1	4,2
<b>Europa</b> .....	462,2	249,4	277,8	335,5	359,0	410,1	392,5
	416,2	220,0	240,0	285,0	335,0	360,0	345,0
<b>Japón</b> .....	15,8	8,0	10,0	10,0	12,0	10,0	10,0
<b>China</b> .....	3,9	18,4	10,0	15,0	12,0	10,0	8,0
<b>India (Birmania)</b> .....	14,0	13,0	17,0	20,8	26,2	21,8	20,0
<b>Otros países de Asia</b> .....	2,3	5,0	8,4	7,5	22,9	31,8	40,9
<b>Asia</b> .....	36,0	44,4	45,4	53,3	72,1	73,6	78,9
	32,0	33,0	40,0	45,0	62,0	65,0	70,0
<b>Argelia</b> .....	36,9	21,0	22,5	24,0	26,0	26,0	15,0
<b>Túnez</b> .....	1,9	4,8	5,6	7,2	9,7	7,0	5,0
<b>Rodesia</b> .....	—	—	—	—	—	—	13,4
<b>Africa</b> .....	38,8	25,8	28,1	31,2	35,7	33,0	33,4
	34,8	23,0	25,0	25,0	30,0	30,0	30,0
<b>Estados Unidos</b> .....	368,7	533,7	578,8	644,9	702,7	651,9	624,0
<b>Méjico</b> .....	6,8	18,5	18,9	45,8	105,4	136,5	161,7
<b>Canadá</b> .....	4,5	31,2	44,8	50,2	68,4	75,1	84,6
<b>Otros países de América</b> .....	2,1	1,0	1,5	3,9	17,7	14,8	11,8
<b>América</b> .....	382,1	584,4	644,0	744,8	894,2	878,3	881,8
	342,1	530,0	580,0	675,0	800,0	785,0	785,0
<b>Australia</b> .....	219,7	145,5	109,9	141,0	152,3	174,3	185,0
	186,7	125,0	95,0	120,0	130,0	145,0	155,0
<b>TOTAL PRODUCCIÓN</b> .....	1.128,8	1.049,5	1.105,0	1.306,0	1.543,3	1.569,3	1.571,4
	1.011,8	931,0	900,0	1.150,0	1.357,0	1.385,0	1.385,0

CONSUMO DE ZINC BRUTO, EN MILLARES DE TONELADAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
<b>Alemania</b> .....	232,0	58,5	78,9	141,7	143,8	199,9	204,3
<b>Gran Bretaña</b> .....	194,6	157,9	163,9	169,0	161,8	185,6	181,0
<b>Francia</b> .....	81,0	87,5	117,3	100,9	116,9	113,1	126,7
<b>Bélgica</b> .....	82,6	86,5	89,7	97,6	100,1	114,8	118,0
<b>Austria (3)</b> .....	40,3	2,7	2,6	3,2	3,9	6,2	7,1
<b>Rusia</b> .....	33,3	2,0	5,0	15,0	15,0	27,0	22,0
<b>Escandinavia</b> .....	11,0	10,0	8,0	9,4	7,4	6,9	10,5
<b>Italia</b> .....	10,8	11,9	16,6	20,1	18,0	17,0	21,4
<b>España</b> .....	6,0	8,4	8,0	10,4	7,5	8,9	9,0
<b>Holanda</b> .....	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,2	5,5
<b>Otros países de Europa</b> .....	1,0	50,3	60,3	66,0	46,3	61,8	72,2
<b>Europa</b> .....	696,6	477,7	541,7	635,3	622,7	745,4	776,7
<b>Japón</b> .....	7,4	44,7	47,0	40,3	53,8	45,0	55,1
<b>Otros países de Asia</b> .....	8,9	4,5	5,2	5,5	3,7	6,5	9,0
<b>Asia</b> .....	16,3	49,2	52,2	45,8	57,5	51,5	64,1
<b>Africa</b> .....	0,6	2,7	3,0	3,0	3,2	3,5	3,5
<b>Estados Unidos</b> .....	279,6	401,4	418,0	460,4	511,4	479,1	519,5
<b>Otros países de América</b> .....	3,5	12,0	10,0	17,3	26,7	25,6	26,3
<b>América</b> .....	283,1	413,4	428,0	477,7	538,1	504,7	545,8
<b>Australia</b> .....	4,4	9,7	11,6	17,8	27,0	11,6	14,8
<b>TOTAL CONSUMO</b> .....	1.001,0	952,7	1.036,5	1.179,3	1.288,5	1.316,7	1.404,9

(1) Los totales en tipos ordinarios se refieren al zinc contenido en los minerales. Los en bastardilla, la extracción probable del metal de esos minerales.

(2) Comprendida desde 1922 la Alta Silesia polaca, con 39.100 toneladas en 1922, 80.000 en 1923, 86.000 en 1924, 118.700 en 1925 y 115.500 en 1926.

(3) Desde 1918 sin incluir Hungría.

PRODUCCIÓN DE ZINC EN LAS FUNDICIONES, EN MILLONES DE TONELADAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Alemania.....	281,1	32,4	41,5	58,6	68,3	84,1	98,1
Bélgica.....	204,2	147,1	161,7	170,9	188,8	201,6	209,3
Gran Bretaña.....	59,1	32,6	38,3	42,3	18,3	50,4	56,3
Francia.....	64,1	49,3	58,9	67,1	74,6	82,6	96,8
Holanda.....	24,3	16,4	18,2	21,1	24,8	26,3	26,9
Austria Hungría.....	21,7	—	—	—	—	—	—
Polonia.....	7,6	96,4	93,0	114,4	123,7	150,3	161,8
España.....	6,9	10,9	12,8	15,1	16,1	16,5	13,6
Noruega.....	9,3	3,8	5,0	6,8	5,4	5,9	4,0
Suecia.....	2,1	1,4	3,5	4,7	4,8	4,6	5,1
Italia.....	—	3,7	6,0	6,8	7,6	7,4	11,1
Checoslovaquia y Yugoslavia.....	—	8,0	9,0	5,7	5,6	9,9	14,9
Rusia.....	—	—	0,8	1,7	2,0	2,0	2,2
<i>Europa</i> .....	680,4	402,0	448,8	515,1	540,0	641,1	700,0
<i>Asia (Japón)</i> .....	1,5	14,0	15,0	17,2	19,0	19,2	21,3
<i>África</i> .....	—	—	—	—	—	—	9,7
Estados Unidos.....	314,5	463,1	469,3	518,9	561,0	537,5	546,7
Canadá.....	—	27,2	24,9	34,9	61,8	66,7	74,2
Méjico.....	—	—	—	1,3	5,9	6,4	11,2
<i>América</i> .....	314,5	490,3	494,2	555,1	628,2	610,6	632,1
<i>Australia</i> .....	4,4	41,8	47,1	46,5	43,1	49,9	50,4
TOTAL PRODUCCIÓN.....	1.000,8	948,1	1.003,9	1.133,9	1.235,3	1.320,8	1.413,5
Precio medio en Nueva York, en centavos por libra.....	5,848	6,607	6,344	7,622	7,337	6,242	6,027
Equivalente en dólares por 1.000 kilogramos.....	124,52	145,66	139,86	168,04	161,75	137,61	132,87
Valor de la producción en millones de dólares.....	124,6	138,1	140,7	190,5	199,8	181,8	187,8

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

**Real orden disponiendo quede suspendido temporalmente el derecho de registro de minas de estaño o minerales indeterminados que puedan contener este metal en las zonas que se indican.**

Ilmo. Sr.: De conformidad con la propuesta elevada a este Ministerio por el Instituto Geológico y Minero de España en 16 de Noviembre de 1929, referente a la conveniencia de que el Estado se reserve determinadas zonas de terrenos en las provincias de Guipúzcoa, Santander y Asturias, con objeto de estudiar las condiciones de posibles yacimientos de mineral de estaño, y teniendo en cuenta los preceptos del Real decreto de 7 de Septiembre del corriente año,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer lo siguiente:

1.º Queda suspendido temporalmente el derecho de registro de minas de estaño o de minerales indeterminados que puedan contener este metal en las tres zonas que se indican a continuación:

a) *Provincia de Guipúzcoa.*—La faja costera comprendida entre Fuenterrabía y Zumaya, limitada por el mar al Norte, y por una línea determinada por la carretera que desde el puerto de aquella ciudad conduce a San Sebastián, pasando por Irún, Ventas, Gainchurizqueta, Rentería y Pasajes, continuando desde la citada capital por Añores, Recalde y Uzurbil hasta la estación del ferrocarril de la costa en Orío. Desde este punto seguirá la línea férrea hasta la estación de Zumaya, y desde ella por la carretera que conduce al pueblo y continúa hasta la playa de Baños, terminando allí en el mar.

b) *Provincia de Santander.*—La faja costera comprendida entre la ría de Santander y el barranco que desemboca en la ensenada del Cabo La Marina, limitada al Norte por el mar; al Levante, por la ría de Santander hasta la estación del ferrocarril de la costa; al Sur, por la línea de este ferrocarril,

y a Poniente, por el curso del barranco desde aquella línea hasta su desembocadura en la ensenada del Cabo La Marina.

c) *Provincias de Santander y Asturias.*—La faja costera comprendida entre la playa de Oyambre (Santander) y la ría de Santiuste en Asturias, limitada al Norte por el mar; al Este, por la carretera de Comillas a San Vicente de la Barquera hasta el cruce con la que va a Treceño, siguiendo ésta hasta el cruce con la que va desde Treceño a Roiz y Vieibe; al Sur, sigue esta última hasta su encuentro con la que sigue el Valle del Nansa, y ésta, pasando por Luey, hasta el cruce con el camino que va de Muñorrodero a San Pedro; cerrando el perímetro al Oeste este último camino hasta su encuentro con el que conduce a Villanueva y Noriega, y desde este punto al cruce con la carretera general de Santander a Oviedo, que sigue hasta el puente sobre el río Cabra y desde él por la ría de Santiuste al mar.

2.º Los registros mineros de substancia mineral distinta del estaño que se soliciten dentro de la zona reservada de que queda hecha mención se admitirán, tramitarán y, en su caso, concederán con la salvedad de que si el Estado ejecutara dentro del terreno comprendido por los mismos labores de reconocimiento y descubriera, por virtud de ellas, alguna substancia mineral de la tercera sección distinta de la que obligatoriamente hubiera expresado el peticionario en su solicitud, la concesión no dará a éste derecho alguno a explotar aquella substancia.

3.º La suspensión del derecho de registro de minas de estaño en las tres zonas antedichas es por el plazo de dos años, prorrogable por plazos iguales si a su tiempo se juzga conveniente hacerlo.

4.º La presente Real orden se publica en la *Gaceta de Madrid* y *Boletines Oficiales* de Guipúzcoa, Santander y Oviedo, previa comunicación a los ingenieros jefes de los Distritos mineros correspondientes.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 30 de Noviembre de 1929.—Benjumea.—Señor director general de Minas y Combustibles.

## Variedades.

**La festividad de Santa Bárbara.**—Como en años anteriores, y con gran solemnidad, se ha celebrado el día 4 la festividad de Santa Bárbara. En la función religiosa, que estuvo muy concurrida, ocupó la cátedra sagrada el catedrático del Seminario de Madrid Dr. D. Jesús García Colomo, que pronunció un elocuentísimo discurso.

En el Hotel Ritz se reunieron los ingenieros en fraternal banquete al que asistieron además de numerosísimos ingenieros, los señores ministro de Fomento, director general de Minas y Combustibles, Sr. Fuentes Pila y director de Corporaciones, Sr. Madariaga, que acompañados del señor presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas y del Consejo de Minería, Sr. Sáenz Santa María, presidieron la mesa.

A la hora de los brindis el Sr. Sáenz Santa María, saludó al señor Conde de Guadalorce haciendo un caluroso elogio de su labor al frente del departamento de Fomento, desde el cual ha imprimido una extraordinaria actividad a todas las obras que tendían a aumentar la riqueza nacional sin olvidar la fuente de todas ellas, la riqueza minera, para cuyo encauzamiento ha creado el Instituto de estructuración minera, del cual se esperan óptimos frutos dada la calidad de las personas puestas al frente de dicha entidad. Terminó el Sr. Santa María brindando por el Rey y por el Cuerpo de Minas, siendo acogidas sus palabras con grandes aplausos.

El conde de Guadalorce hizo un caluroso elogio del Cuerpo de Minas, de una brillante historia, y destacó las figuras de los Sres. Siferiz, Novo y Hauser por la brillante labor realizada por tan ilustres ingenieros y que tanto enaltece a la ingeniería española. Expresó la satisfacción con que asistía a este acto de confraternidad y terminó diciendo que nunca olvidará el tiempo que ha convivido con el ilustre Cuerpo de Ingenieros de Minas. Las elocuentes palabras del Sr. Guadalorce fueron acogidas con grandes aplausos por los concurrentes entre los que figuraron los siguientes señores:

Peña (D. Luis de la), Lacal, Inciarte, López Gómez (don Angel), Gil de Ramales, Fernández Hontoria, Pol (D. José María), Monserrat, Aguirre (D. Rafael), Fernández y Menéndez Valdés, Cincúnegui, O'Shea, Alvarado, Pastor (D. Manuel), Larrauri, Rubio (D. Enrique), Hernández Sanpelayo, Madariaga (D. Ricardo), Dupuy de Lome, Peña (D. Felipe), Giménez (D. Emilio), Rodríguez (D. Antonio), González Reguera, Roso de Luna, López de Azcona, Gil Lázaro, Alvarez de Ros, Carbonell (D. Luis), Carbonell (D. Antonio), Dávila, Díaz Quetcuti, Zárraga, Abbad (D. Manuel), Rubiera, Escosura, Pérez-Sánchez, Casaus, Kindelán, Cordero, Aldecoa (D. Miguel), Rosa (D. Adolfo de la), Baselga, Gorostizaga, Sancho Gala, Meseguer, Ruiz Falcó (D. Manuel), Barrón del Real, Bosch (D. José María), Gómez Rojas, Larragán, Velarde, Garnica, Villegas (D. Antonio Lucio), Orueta (don Francisco), Cabrera, Machimbarrena, Conde de la Lisea, Luchsinger, Villanueva, Cerero (D. Ramón), Jove (D. Máximo G.), Olidén (D. Juan José), Marín (D. Agustín), Gabala, Milán del Bosch, Forrat, Fernández Balbuena, Moya Gastón, Peña (D. Maximino de la), López Ávencia, Landecho, Basabe, Barandica (D. Manuel), Ruiz Valiente, Montenegro, Castiello (D. Wenceslao del), Fernández Iruegas, Castro, Gamboa, Novo, Vega de Seoane (D. Severiano), Lacasa (D. Enrique de la), Velasco (D. Joaquín), Fernández Aguilar, González Llanza, Ibrán, García-Morales, Gómez Jordana, Ortiz (don Carlos), Menéndez Puget, Valle (D. Alfonso del), Barrios, García Estévez, Conde (D. Enrique), Villanueva Solís, Gámir (D. Luis), Elvira, Langreo, Agudo, Díaz Ciruelas, Sanz

(D. Ruperto), Arrojo, Pineda, Querejeta, Puig, Rodrigo (don Manuel), Romo, Elorza, Sancho Ruiz, Marín Lanzos (D. Antonio), Sánchez Blanco, Suárez Inclán, Oriol, Echanove, Quijano, Alfaro, Araus, Morales (D. Gustavo), Rodríguez, Rodríguez (D. Manuel), R. G. Buenaventura, E. M. de la Cueva, Cifuentes (D. Félix), García Loygorri, Rodrigo (don Rodrigo de), Kindelán (D. Ultano), Durán (D. Rafael), Sáinz de Carlos, García Siferiz, García Puelles, Benjumea, Conde de Peñaflores, Suárez del Villar, Hauser y Arango.

Por la noche celebraron un banquete los alumnos; a los postres asistieron, además de numerosos profesores el señor director de Minas y Combustibles y el de la Escuela, que les dirigieron elocuentes palabras acogidas con grandes aplausos, reinando en el acto la más cordial fraternidad.

**Distinción a D. Horacio Echevarrieta.**—La Junta directora del Instituto de Ingenieros Civiles, acordó en su última reunión conceder a D. Horacio Echevarrieta el nombramiento de socio honorario del Instituto, en agradecimiento a que ha otorgado a la viuda del ingeniero de Minas señor Rotaeche una pensión equivalente al sueldo entero que en vida disfrutaba su difunto esposo. No es la primera vez que el Sr. Echevarrieta se conduce de la misma manera con familias de otros ingenieros, y por ello la Junta directora del Instituto ha creído llegado el momento de testimoniarle de alguna manera el agradecimiento que merece esta conducta, generosa.

**Nuevo procedimiento para el tratamiento de los fosfatos.**—El profesor Palazzo, de Florencia, ha ideado un tratamiento de los fosfatos por el cloro y por el ácido nítrico que permitirá obtener fosfatos solubles de alta graduación, y también el fosfato amónico.

Actualmente se aplica el procedimiento en escala semi-industrial en una fábrica de los alrededores de Florencia, y seguramente el método se desarrollará en el resto de la península.

**Los yacimientos de apatita de la costa mourmana.**—Comunicados oficiales asignan una gran importancia a los yacimientos de apatita descubiertos, pero inexplorados todavía en la meseta de Chibin en las cercanías de la localidad de Candalakscha.

La apatita se presenta asociada a un silicato de alúmina, la nefelina, y a otros minerales, en capas potentes de 200 y más metros y el Gobierno de los soviets ve en estos depósitos, cuyas reservas alcanzarán a 500 millones de toneladas, una competencia peligrosa para los yacimientos de África del Norte, aunque estos son mucho más ricos.

**Los empleos del níquel.**—Según una relación de M. Robert C. Stanley, director general de la Internacional Níquel, que señala la *Revue des Valeurs Americaines*, el consumo anual del níquel es de 40.000 toneladas por año. La Internacional Níquel suministra las  $\frac{9}{10}$  partes que se reparten como sigue: acero al níquel para vehículos, aviones, etc., 14.000 toneladas; aleación especial llamada Monel Metal, 8.000; aleación con plata, 6.000; níquelado, aparatos eléctricos y níquel maleable, 2.000 toneladas de cada uno; artillería y blindajes, 4.000 toneladas; otras especialidades, de 6.000 a 7.000 toneladas. En metalurgia se emplea el níquel cada vez más, en pequeñas cantidades, para mejorar las condiciones de la fundición. El automóvil necesita el acero al níquel y al cromo, además ciertos artículos como los segmentos y pistones de los motores contienen frecuentemente una fuerte proporción de níquel.

**La construcción de ferrocarriles en el Perú.**—Durante el año próximo pasado, se han invertido 10.360.000 pesos en el Perú, en la construcción de ferrocarriles, lo que repre-

senta un aumento considerable sobre lo gastado en el año anterior, que sólo fué de 7.030.000 pesos. El ferrocarril de Ascope, que va hasta las minas de carbón de Huayday, ha sido terminado hasta Cimbrón; la línea de Recnay ha sido prolongada hasta Caras y se ha adelantado mucho la línea férrea de Chiquiara a Cajambique, que será la que proporcionará salida a la provincia de Pallarca. El ramal de línea de Barranca al ferrocarril de Tambo del Sol a Pachitea se está construyendo con gran actividad. Por otra parte, el Ferrocarril Central va progresando con dirección a Cuzco, y pronto se va a empezar una línea entre Huancavelica y Castrovirreina, que contribuirá al desarrollo de esa región que es rica en minas y agricultura. También se ha decidido construir el F. C. de Yurimaguas, que empezará en Pacamayo, en el Pacífico, y atravesará la región hasta Inrimaguas, enlazando allí con una línea de vapores que bajarán por el Hulla y el Amazonas hasta el Atlántico, a más de 3.200 kilómetros de distancia. Por último, el Gobierno peruano, en cooperación con el de Bolivia, ha emprendido la construcción del ferrocarril que recorrerá las orillas Norte y Este del lago Titicaca y enlazará con la red boliviana, proporcionando comunicación directa con la Argentina y Chile.

**Turbina de vapor de 75.000 caballos.**—La *Société d'Electricité*, de Paris, acaba de encargar a los *Ateilers de Construction Oerlikon* una turbina de vapor de alta presión y potencia de 75.000 caballos, para la ampliación de su central de Saint Denis. En relación con los resultados prácticamente alcanzados hasta ahora, esa máquina significa un progreso esencial en la construcción de turbinas de vapor.

Es la primera vez que se construye una turbina de vapor de tan gran potencia, girando a 3.000 revoluciones por minuto y con un eje común a todos los cilindros, alcanzando por ello una longitud total de 30 metros.

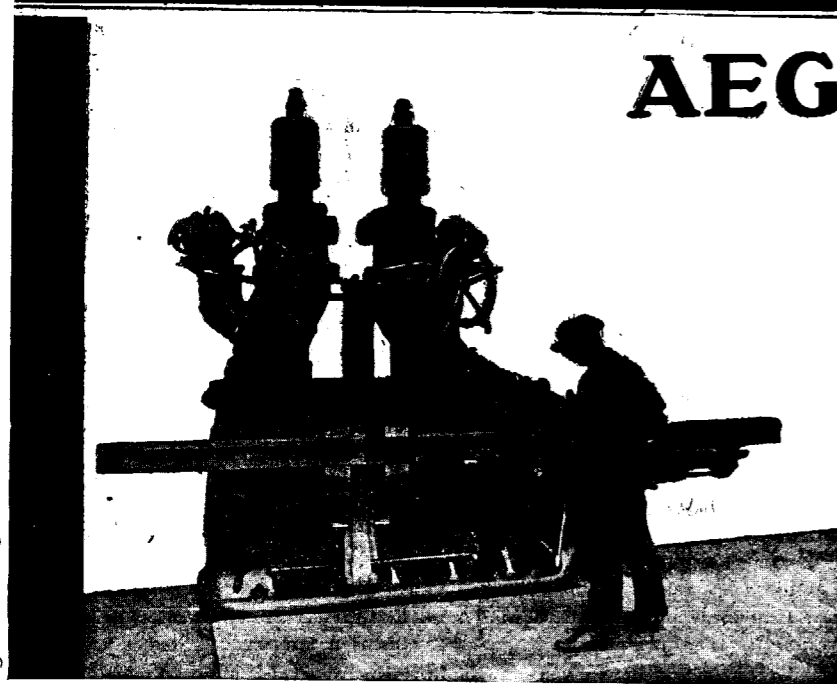
Entre las numerosas casas competidoras, sólo los *Ateilers de Construction Oerlikon* se atrevieron desde el primer momento a proponer tal solución, ya que hasta ahora sólo se construían máquinas a 1.500 revoluciones, mucho más pesadas y caras.

En condiciones normales de marcha, la presión del vapor, medida inmediatamente antes de la entrada a la turbina, alcanzará 56 a 60 kilogramos por centímetro cuadrado sobre la presión atmosférica y la temperatura del vapor variará entre 450 y 475° C. Excepcionalmente la turbina de vapor debe poder soportar una presión absoluta de 70 kilogramos por centímetro cuadrado y una temperatura de 500° C. Por tanto, la nueva turbina será construída para presiones de vapor que prácticamente no han sido empleadas nunca a temperaturas tan elevadas.

Correspondiendo a las necesidades de la técnica moderna en la utilización del calor, la instalación estará ampliamente dotada de todo lo necesario para destilar el agua de alimentación, extracción de gases y recalentamiento preliminar.

La turbina accionará directamente un alternador trifásico de 3.000 revoluciones por minuto que, con un factor de potencia  $\cos \varphi = 0,7$  y una tensión en las bornas de 10.500 voltios, desarrollará una potencia constante de 50.000 kilovatios.

## SOLDADURA ELÉCTRICA



# AEG

A TOPE,  
POR PUNTOS,  
A COSTURA,  
POR ARCO VOLTAICO

**MÁQUINA PARA  
SOLDADURA ELÉCTRICA  
A TOPE**

Suministrada

a la **COMPANÍA DE LOS  
CAMINOS DE HIERRO  
DEL NORTE.**—Valladolid,  
para soldar topes, bielas, etc.  
y secciones de hierro y acero  
hasta 10.000  $\text{m}^2$

## CONSORCIO DEL PLOMO EN ESPAÑA

### PRECIO DE COMPRA DE MINERALES DE PLOMO

El Consorcio del Plomo en España, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto de 9 de Marzo, Reglamento aprobado por Real orden fecha 30 del mismo mes y Real orden de 16 de Abril de 1928, ha fijado las bases para la valoración del precio de compra de los minerales de plomo que se entreguen a las fundiciones durante el corriente mes de Diciembre, conforme se expresa a continuación:

#### 1.º Cotizaciones medias del mes de Noviembre de 1929.

Plomo:

Al contado, £ 21.12.5 2/7; a plazos, £ 21.12.10 2/7; promedio, £ 21.12.7 11/14, ó sea en decimales £ 21,63.

Plata:

Al contado, peniques 24,54; a plazos, 24,72; promedio, 24,63.

Cambio medio Madrid Londres, £ = pesetas 34,947.

#### 2.º Deducciones correspondientes al plomo, por seguro y comisión, flete, gastos de embarque e impuestos.

Las fijadas por Real orden de 16 de Abril de 1928.

#### 3.º Deducción correspondiente a la plata, por flete y seguro.

2 por 100 de la cotización media.

#### 4.º Precios $P_m$ por tonelada métrica de plomo en barra, sobre muelle puerto.

$$P_m = \frac{(21,63 \times 0,985 - 0,50) \times 34,947 \times 1,000}{1,016} - E =$$

715,09 pesetas — E

ó sea, para los puertos de:

Cartagena, Tarragona o Rentería,  $P_m = 715,64 - 13,50 = 702,14$  pesetas.

Málaga o Sevilla,  $P_m = 715,64 - 15,00 = 700,64$  pesetas.

5.º Precios  $P_f$  por tonelada métrica de plomo en barra, en fundición. ( $P_f = P_m - T$ ).

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería,  $702,14 - 0,00 = 702,14$  pesetas.

Málaga,  $700,64 - 0,00 = 700,64$  pesetas.

Bellmunt,  $702,14 - 9,75 = 692,39$  pesetas.

Peñarroya,  $700,64 - 15,15 = 685,49$  pesetas.

Linares,  $700,64 - 31,35 = 669,29$  pesetas.

6.º Precios  $P$  por tonelada métrica de plomo contenido en los minerales que se entreguen a las fundiciones. ( $P = P_f \times 0,955$ ).

Para las fundiciones de:

Cartagena o Rentería,  $702,14 \times 0,955 = 670,54$  pesetas.

Málaga,  $700,64 \times 0,955 = 669,11$  pesetas.

Bellmunt,  $692,39 \times 0,955 = 661,23$  pesetas.

Peñarroya,  $685,49 \times 0,955 = 654,84$  pesetas.

Linares,  $669,29 \times 0,955 = 639,17$  pesetas.

7.º Precio general, por kilogramo de plata contenida en los minerales

$$P = \frac{24,63 \times 34,947 \times 1,000 \times 0,98}{31,10 \times 240} = 113,00 \text{ pesetas.}$$

8.º Descuento por gastos de fusión y desplatación, por tonelada métrica de mineral, con ley básica del 65 por 100 de plomo.

Para las fundiciones de la zona de Cartagena, 113 pesetas, disminuídas en 0,80 pesetas por cada tipo de plomo sobre dicha ley básica, y en 0,50 pesetas por cada tipo de plomo por bajo de la misma, hasta la ley límite de 30 por 100.

Para las demás fundiciones, 116 pesetas, disminuídas en 0,60 pesetas por cada tipo de plomo sobre la citada ley básica.

9.º Acarreos y transportes de los minerales.

Los gastos por estos conceptos, desde las minas a las fundiciones (o hasta ponerlos sobre vagón en Linares, para los que salgan de esta región con otro destino), son de cuenta de las minas.

Madrid, 5 de Diciembre de 1929.—Consorcio del Plomo en España.—El secretario, *Enrique Lacasa*.

**Precios del plomo viejo, en barras y elaborado.**

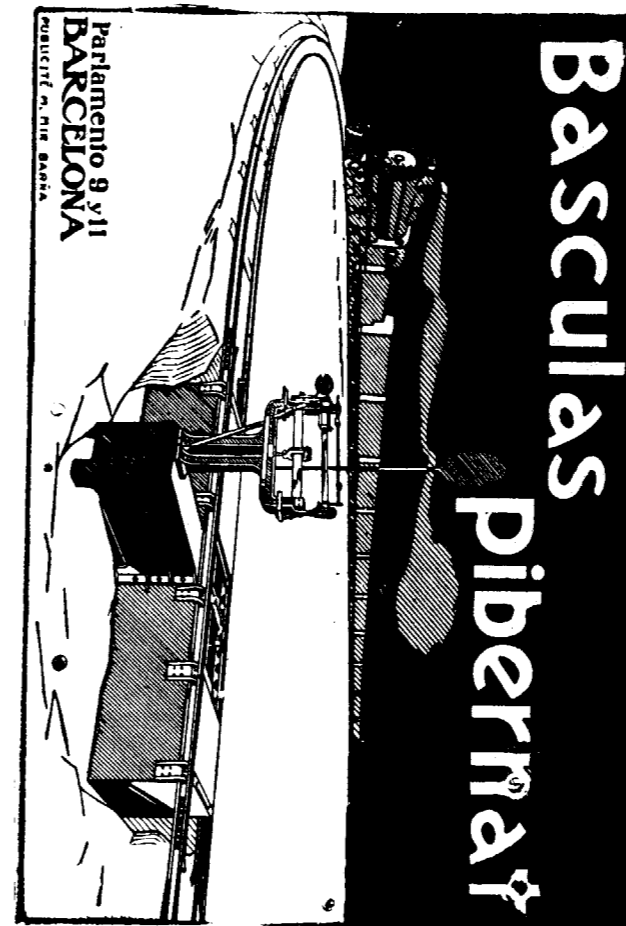
Por Real orden del Ministerio de Fomento se ha dispuesto que durante el mes de Diciembre próximo rijan en España:

## Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

**TOMO XXIX. — 1929.**

Contiene las señas de todos los Ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 pias. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado



# Basculas Pibernat

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA  
FABRICA DE LA BALAZA

na, para la venta de plomo en barra y elaborado y para la compra del plomo viejo, los mismos precios que rigen actualmente, o sean los que fueron fijados por Real orden de 31 de Julio último, publicada en la *Gaceta de Madrid* de 1.º de Agosto.

**ANUNCIOS**

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**ESPATO FLUOR**

completamente transparente o transparente aunque ligeramente coloreado, se desea adquirir en cantidad y a buen precio.

Ofertas con muestras a **N. D. Aparatado 260, Madrid.**

**SE VENDEN** 865 metros de cable de acero en perfecto estado, fabricación Felten Guillaume, de 35 milímetros diámetro, carga rotura 52.000 Kgs.  
Dirigir demandas a **FORJA Y TORNILLERIA VASCONGADAS. TOLOSA.**

**MINERALES** procuro compradores inmediatos. **Señor Pozo.** Alvarez de Castro, 13, Madrid.

**CONCURSO INTERNACIONAL SOBRE APLICACIONES DEL MERCURIO**

El Grupo de productores Hispano-Italianos de mercurio, conocido en el mundo con el nombre de **MERCURIO EUROPEO**, del cual forman parte las minas de Almadén, en su deseo de encontrar nuevas e importantes aplicaciones de ese metal, anuncia un concurso internacional para otorgar el premio considerable de 5.000 libras esterlinas.

Cuantas personas y Centros científicos o industriales se interesen en este serio concurso pueden pedir detalles a la Oficina de **MERCURIO EUROPEO** en Lausanne (Suiza). Case postale, 14.276.

**Sección mercantil.**

**SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES**

**Cobre.**—Los precios de los productores americanos continúan invariables, desde la última semana, gracias a la po-

lítica, encaminada a su sostenimiento, pero las cotizaciones en Londres han bajado considerablemente. Por otra parte, los *stocks* de los consumidores parecen ser bastante grandes para poder hacer frente por algún tiempo a sus necesidades.

En Londres se ha cotizado el *standard* de £ 69.2.6 a £ 69.5 al contado y de £ 68.3.9 a £ 68.5 a tres meses. Las clases refinadas están algo más firmes, haciéndose el electrolítico, de £ 83 a £ 84; el *best selected*, algo más bajo, de £ 76 a £ 77.5; barras para alambre, a £ 84, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño ha estado muy agitado, experimentando los precios otro retroceso de consideración favorecido por la gran especulación de que es objeto el metal.

En Londres el mercado cierra de £ 179.17.6 a £ 180.2.6 al contado y a tres meses de £ 182.15 a £ 183.

Los precios medios de la semana han sido de £ 184.2.18 al contado y de £ 186 18.9 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado de este metal ha estado estacionado. La demanda durante la semana ha sido muy pequeña. Los arribos del mes de Noviembre han llegado a 25.000 toneladas, habiendo sido el precio medio del mes de £ 21.12.8. En Nueva York los precios continúan invariables a 6,25 c para el *Trust* y segundas manos.

En Londres cierra a £ 21.10 para ambas posiciones. Los precios medios de la semana fueron de £ 21.8.1 al contado y de £ 21.8.12 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado ha estado muy flojo y la demanda de los galvanizadores muy pobre, estando los productores deseosos de vender aun a bajos precios.

En Londres el mercado cierra a £ 19.12.6 al contado y a £ 20.3.9 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 20.0.17 al contado y de £ 20.10.1 a tres meses.

**Plata.**—La plata ha experimentado un ligero retroceso, haciéndose a 22 <sup>9</sup>/<sub>16</sub> al contado y a 22 <sup>11</sup>/<sub>16</sub> a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 41 a £ 44 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13 a £ 14 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 47 por tonelada, según calidad. Chino, £ 33. Crudo, £ 26. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 12.15 a £ 13.5 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 6,10 por onza, nominal.

**Cobalto.**—12 chelines 6 peniques por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 22.2.6 por frasco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.10 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 38. s a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. s. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 30 s. a 33 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal según calidad

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 4 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 12.10.0 por tonelada para el consumo inglés.

**Spiegel.**—Nominal

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 <sup>7</sup>/<sub>8</sub> peniques por libra.  
*Tubos*, 1.0 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> a 1.1 chelín por libra.

**Últimos precios de Londres.**

Telegrama (4 de Diciembre), de la Casa *Bonifacio López*, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 68.17.6
— Electrolítico.....	83. 0.0
— Best selected.....	75. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	178.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	176.15.0
— — — — — barras..	178.15.0
Plomo español.....	21. 7.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 22 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	23. 0.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.	
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43	
Pletinas y llantas, id., id. ....	De 41 a 43	
Flejes, id., id. ....	De 56 a 66	
Angulos y T. ....	De 43 a 47	
Cortadillos para clavo .....	De 43 a 52	
Idem para herraje .....	De 53 a 57	
Pasamanos.....	50	
Hierros y aceros trabajados al martinete .....	De 50 a 85	
Vigas de 80 a 140 milímetros .....	41	
Idem de 160 a 240 id.....	41	
Idem de 250 a 320 id.....	41	
Hierros en U de 30 a 140 milímetros.....	43	
Idem id., de 160 a 240 id.....	43	
Chapas de 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> y más milímetros.....	De 45 a 51	
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55	
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más .....	De 50 a 52	
Chapas para calderas, sobreprecio.....	6	
Idem forma circular, id.....	16	
Idem otras, id.....	8	

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188



# REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

## SUMARIO

**Sección científico-industrial:** La minería y metalurgia del plomo en España.—La concentración de menas en 1929. Producción y consumo de estaño en el mundo.—**Sección oficial.—Variedades:** El Instituto de Estructuración minera.—Exportación de mineral de hierro por el puerto de Bilbao.—El consumo de abonos en 1928.—Producción de carbones en Octubre.—La fábrica de gas para ensayos de la «Gas Lightand Coke Co.», en Fulham (Inglaterra).—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

## Sección científico-industrial.

### LA MINERIA Y METALURGIA DEL PLOMO EN ESPAÑA

POR

D. MANUEL ABBAD

(Continuación.)

D. Consumo mundial del plomo. Países productores y exportadores. Exportación española. En el diagrama adjunto, vemos que se hallan repre-

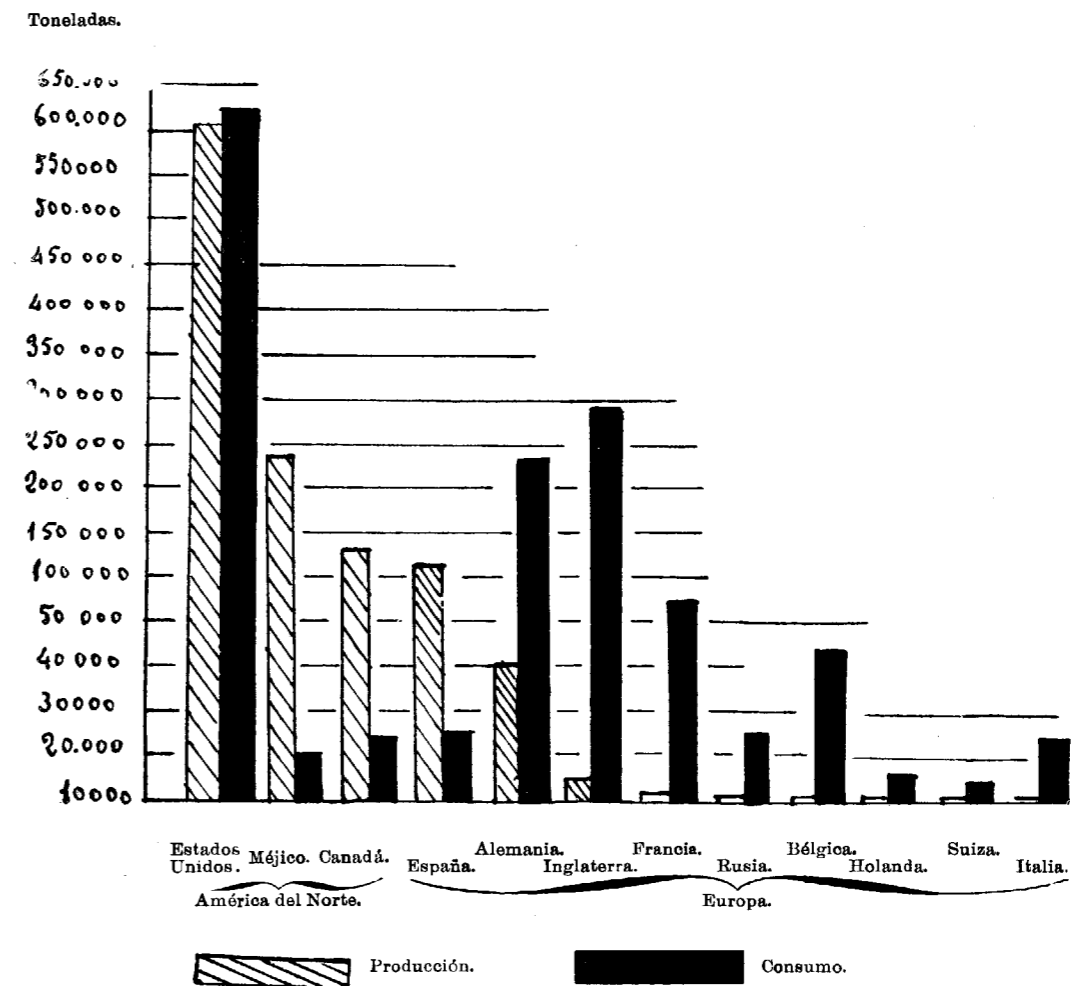


Diagrama de la producción y consumo mundial del plomo.

### Carbones y fletes en Asturias. (De nuestro corresponsal en Gijón):

Dificultades ocasionadas por los temporales en el puerto de San Esteban hicieron derivar a Gijón y Avilés parte del tráfico carbonero de aquél, con el consiguiente aumento de embarques. Los de Gijón en los once meses de los años de 1924 al 29 fueron, en toneladas:

AÑOS	Toneladas.
1924.....	1.183.187
1925.....	1.120.220
1926.....	1.344.849
1927.....	1.171.143
1928.....	1.374.991
1929.....	1.672.669

En virtud de la derivación del tráfico a que aludimos anteriormente, y a demandas urgentes de los almacenistas, afuyeron a Gijón bastantes buques, alcanzando en los pasados días un tonelaje pocas veces superado. Quedan en puerto al turno para embarcar los carbones siguientes:

BUQUES	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas....	18	77.250
Menores de 1.000 toneladas....	13	4.700
Veleros.....	2	290
<b>Sumas.....</b>	<b>33</b>	<b>82.240</b>

Las existencias en 20 de Noviembre eran en toneladas:

Cribados.....	20.339 toneladas.
Galletas.....	21.825 —
Granzas.....	36.458 —
Menudos.....	150.349 —
Finos de flotación.....	2.163 —
Briquetas.....	9.806 —
Cok.....	22.696 —
<b>TOTAL.....</b>	<b>263.636</b>

El aumento desde el día 1.º fué de 20.000 toneladas. Siguen los mismos precios que anteriormente. La cotización general es como sigue:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
--------	---------------	-------------------

#### PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)

Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00

#### PARA INDUSTRIAS LIBRES:

Cribados.....	50 a 52	Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Los fletes siguen altos. En los días pasados se contrataron a los precios que siguen, con ligeras variaciones en razón de tonelaje y días de turno:

Gijón-Santander.....	10	a 10,50 pesetas.
Gijón-Bilbao.....	11	a 11,50 —
Gijón-San Sebastián.....	12,50	—
Gijón-Pasajes.....	13,50 a 14,75	—

Gijón-Ferrol.....	11	pesetas.
Gijón-Coruña.....	11,50	—
Gijón-Vigo.....	13	—
Gijón-Huelva-Cádiz.....	16 a 17	—
Gijón-Sevilla.....	17	—
Gijón-Alicante-Almería.....	17	—
Gijón-Valencia.....	17	—
Gijón-Barcelona.....	18	—

Los turnos, según los atraques, entre los doce y quince días.

### Mercado de antracitas de León y Palencia.

#### PROVINCIA DE LEÓN

Galletas.....	60 ptas. tonelada.
Galletilla.....	55 — —
Oribado.....	50 — —
Granza.....	30 — —

Sobre vagón Ponferrada.

#### PROVINCIA DE PALENCIA

Galleta (35-60 milímetros).....	65 ptas. tonelada.
Cobbles (36-120 — ).....	62 — —
Oribado (120 y más — ).....	55 — —
Galletilla (25-35 — ).....	55 — —
Granza (15-25 — ).....	32 — —
Grancilla (5-15 — ).....	22 — —
Menudo (0-5 — ).....	10 — —

P. G. L.

### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	} 31 —
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	24 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	—

### Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

Piritas, Huelva.—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheines tonelada, f. a. b.

### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	180,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100.....	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes.....	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70488.

plomo en España está en manos de empresas extranjeras, que con objeto de surtir de plomo a sus respectivas naciones, tienen invertidos en sus minas y fundiciones un capital de unos 250.000.000 de pesetas, mien-

tas galenas argentíferas de Calcena, que se arrancaban en la mina *Mensula*, en la provincia de Zaragoza.

En la provincia de Huesca, en Bielsa, Gistain y Serveto, se hicieron tentativas de explotación de sus

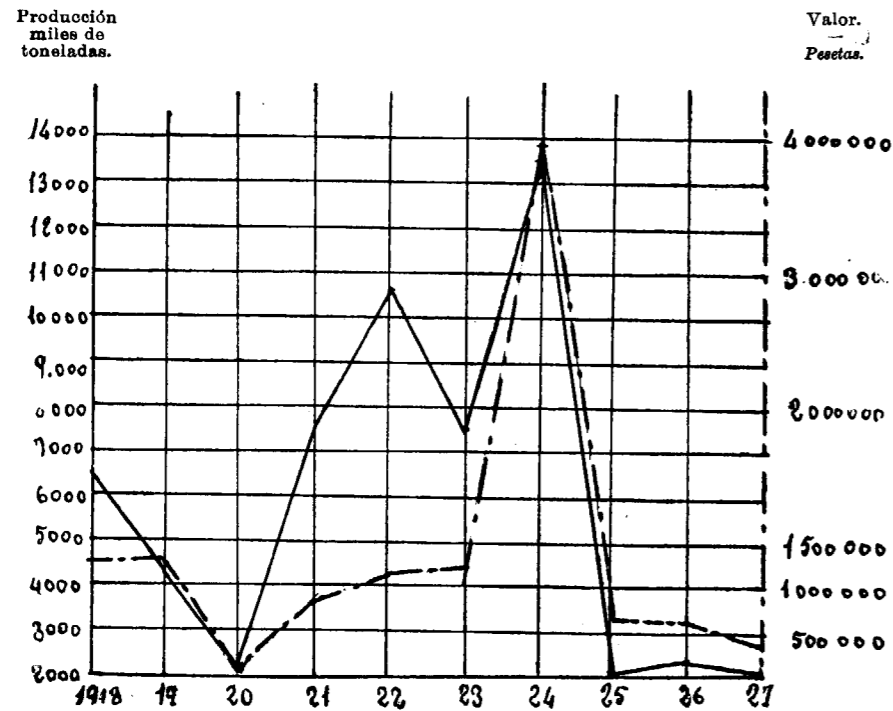


Diagrama de la producción de mineral de plomo en las minas de Parzán desde 1918 a 1927. ——— mineral. - - - - - valor de la producción.

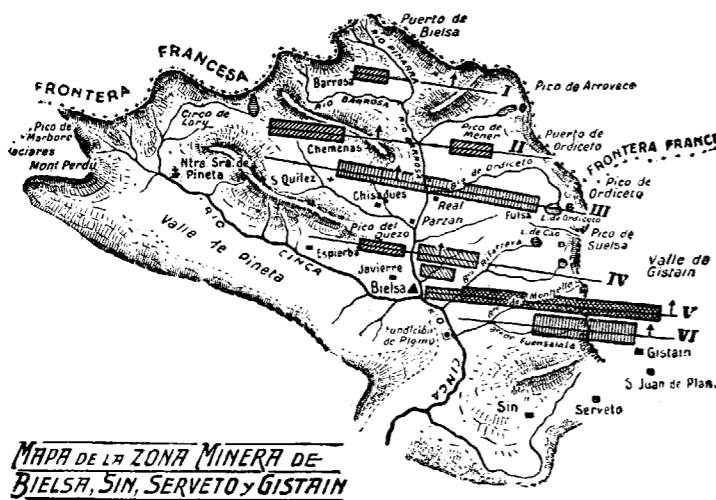
tras que la suma de capitales españoles, dedicados a la minería y metalurgia del plomo, no llega a la cifra de 40.000.000 de pesetas.

magníficos criaderos de plomo, por los alemanes en el siglo XVIII, y por súbditos franceses en el siglo XIX, que a pesar de la gran dificultad y coste de los transportes trataron de llevar esos minerales a Francia.

E. Minería del plomo en Aragón. Criaderos de Bielsa, Gistain y Serveto. Porvenir de la minería del plomo en Aragón.

Las guerras carlistas, que trastornaron el desarrollo industrial de España, les hicieron desistir de su empeño.

En el año 1912 se constituyó en París la Sociedad



Aragón, por su posición geográfica y por tener sus zonas mineras de plomo lejos de toda vía de comunicación, hasta el siglo pasado no figuró entre las regiones productoras de mineral de plomo, si bien se desquitó de su retraso presentando en el mercado las famo-

titulada de *Las Minas de Parzán*, para explorar dos grupos de minas de plomo en Parzán y en Bielsa.

En vista del éxito de sus trabajos, estudió y montó dos cables aéreos, uno, para la bajada de sus minerales a los talleres de estrío y lavado, y el otro, para conducir

el mineral comercial a Francia, salvando este último la divisoria del Pirineo. Al mismo tiempo montó un gran lavadero de minerales en Parzán junto al hospital y otro lavadero cerca de Bielsa.

Provista la Compañía Minera de Parzán de estos elementos, véis en el diagrama gráfico que su explotación se ha desarrollado sin interrupción, no sólo durante los diez años en él representados, sino que continúa actualmente con un mayor desarrollo debido al gran aumento de riqueza de uno de sus más importantes filones, cuya potencia actualmente en las labores del cuarto nivel de Ruego, es superior a un metro de sulfuro de plomo macizo, lo que constituye una verdadera riqueza. En los diez años representados en el gráfico la producción total ha sido de 60.000 toneladas de mineral con un valor de 12.135.000 pesetas, declarado oficialmente, pero muy inferior al valor real.

Debo llamar vuestra atención acerca del hecho de que por la gran altitud—2.600 metros—del emplazamiento de las labores mineras de Parzán, la Compañía sólo puede trabajar en sus minas durante cinco meses del año, por lo que la media anual de 6.000 toneladas de su producción de minerales comerciales corresponde a una producción media mensual de 1.200 toneladas de mineral limpio.

La Compañía Minera de Parzán tiene ante sí un bello presente y un brillante porvenir.

Esto nos explica el por qué ha formado otra Sociedad, que se titula Española, filial suya, la cual ha emprendido importantes labores de reconocimiento en otros cotos mineros que ha adquirido en la misma

zona—Bielsa, Serveto y Gistain—, en los que trabaja con la mayor actividad y con buen éxito durante todo el año.

(Continuará.)

LA CONCENTRACION DE MENAS EN 1929

POR D. LEOPOLDO BARCENA Y DÍAZ

Ingeniero de Minas.

(Conclusión.)

LAVADERO DE «SANTA CATALINA ISLAND CO.»

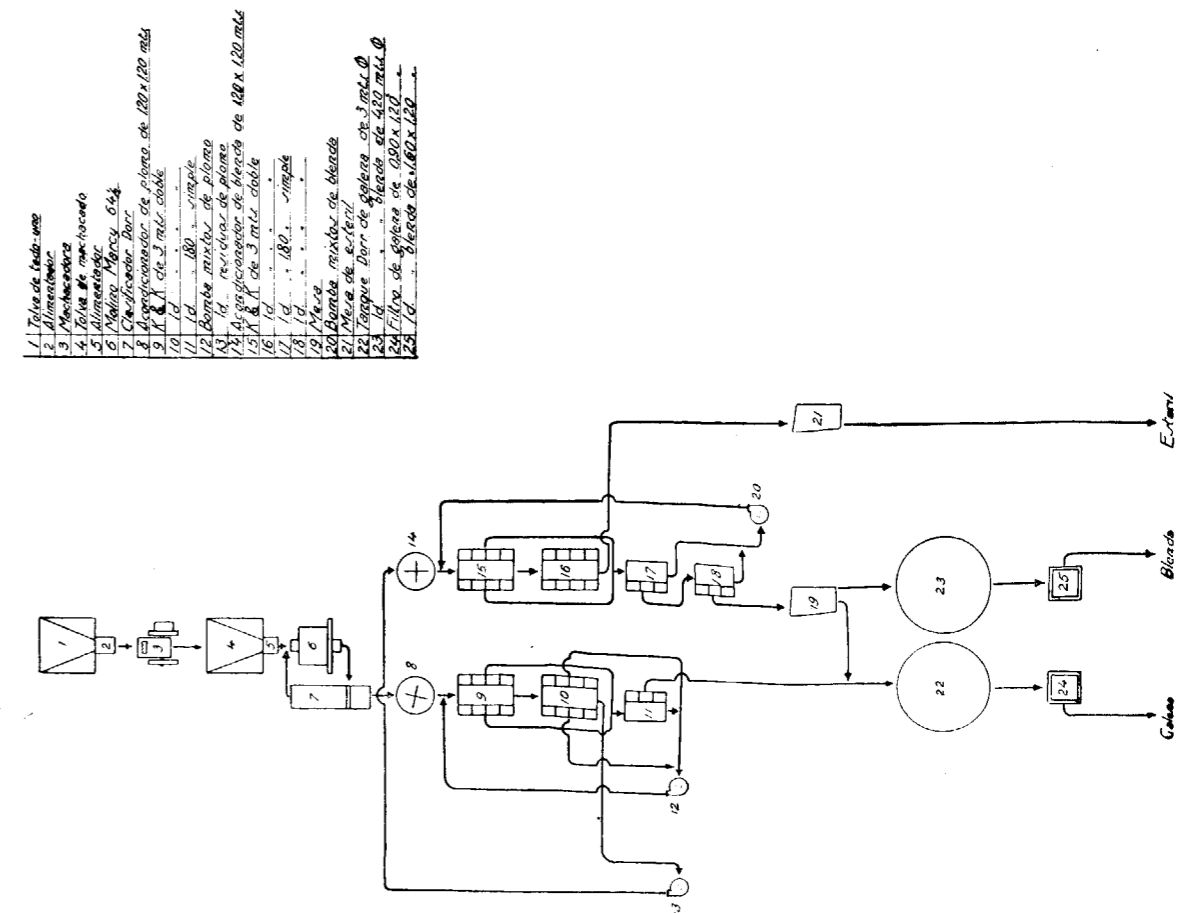
Mena — 2,3 por 100 Pb. — 8,4 por 100 Zn.  
Concentrados de plomo 51,2 por 100 Pb. — 11 por 100 Zn.

Flotados con:  
0,600 kilogramos de carbonato de sodio.  
0,020 kilogramos de ácido cresílico.  
0,100 kilogramos de cianuro de sodio.  
Concentrados de zinc 47 por 100 Zn.—3,4 por 100 Pb  
Flotados con:  
0,060 kilogramos de xantato.  
0,050 kilogramos de creosota ligera de hulla.  
Estériles 0,2 por 100 Pb.—1,3 por 100 Zn.

LAVADERO DE LA «BUNKER HILL & SULLIVAN MINING CO», IDAHO, EE. UU.

Mena—7 por 100 Pb.—13,8 por 100 Zn.  
Concentrados de plomo 58,81 por 100 Pb.—11,06 por 100 Zn.

ESQUEMA DEL LAVADERO DE LA SANTA CATALINA ISLAND CO



Flotados con:

0,400 kilogramos de carbonato de sodio.  
0,225 kilogramos de cianuro.  
0,0013 kilogramos de xantato.  
0,150 kilogramos de creosota de hulla.  
Concentrados de zinc 48,78 por 100 Zn.—4,83 por 100 Pb.

Flotados con:

0,450 kilogramos de sulfato de cobre.  
0,038 kilogramos de xantato  
Estériles 1,62 por 100 Zn.—0,51 por 100 Pb.

LAVADERO DE LA «INTERNATIONAL SMELTING CO. TOOLE».

Mena—5,39 por 100 Pb.—10,73 por 100 Zn.—10,30 por 100 Fe.

Concentrados de plomo 62 por 100 Pb.—7,25 por 100 Zn.—10,30 por 100 Fe.

Flotados con:

0,120 kilogramos de carbonato de sodio.  
0,021 kilogramos de thiocarbanilida.  
0,100 kilogramos de cianuro de sodio.  
0,018 kilogramos de xantato.

0,001 kilogramos de aceite de pino.  
Concentrados de zinc 57,80 por 100 Zn.—1,85 por 100 Pb.—3,75 por 100 Fe.

Flotados con:

0,700 kilogramos de carbonato de sodio.  
0,027 kilogramos de xantato.  
0,500 kilogramos de sulfato de cobre.  
0,011 kilogramos de ácido fosfocresílico (aerofloat).  
Pirita 40 por 100 Fe.—3,30 por 100 Zn.—1,20 por 100 Pb.

Flotada con:

0,070 kilogramos de xantato.  
0,002 kilogramos de aceite de pino.  
Estériles 0,5 por 100 Pb.—0,9 por 100 Zn.

LAVADERO DE «THE CONSOLIDATED MINING & SMELTING CO», OF CANADA, LTD.—CANADÁ

Mena 10 por 100 Pb.—10 por 100 Zn.—22 por 100 Fe.

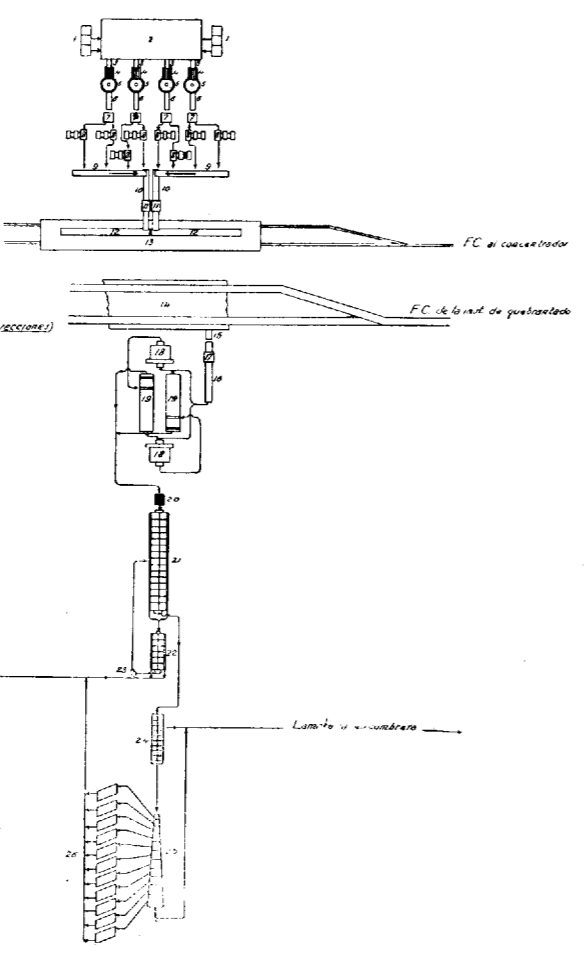
Concentrados de plomo 63 por 100 Pb.—8 por 100 Zn.

Flotados con:

1,400 kilogramos de carbonato de sodio.

ESQUEMA DEL LAVADERO DE LA INSPIRATION CONSOLIDATED COPPER CO

- 1) Puntos de extracción.
- 2) Tapa.
- 3) Muesteador de 100 ml.
- 4) Regilla de 18 3/4".
- 5) Muesteador giratorio n.º 8. Al. Chalmers.
- 6) Círculo transportador de 120 ml.
- 7) Círculo magnético y regilla de 50 3/4".
- 8) Purga—cámara de 18 ml.
- 9) Círculo transportador de 1 ml.
- 10) Id.
- 11) Regulador de peso.
- 12) Círculo transportador de 250 ml.
- 13) Torre de molienda.
- 14) Id. para el concentrador.
- 15) Muesteador de 100 ml.
- 16) Círculo transportador de 100 ml.
- 17) Regulador de peso.
- 18) Molinos de 85 Merco.
- 19) Círculo de 100 ml.
- 20) Regilla.
- 21) Máquina de molienda Colson (molienda superior).
- 22) Id. inferior.
- 23) Id. bomba de agua.
- 24) Bomba distribuidora.
- 25) Distribuidor de agua.
- 26) Máquina de lavar.
- 27) Tanque para 1/4 de 18 ml. diam y 2 de 24 para las 22 bocanillas.
- 28) Círculo de 100 ml.
- 29) Círculo transportador de 250 ml.
- 30) Regilla de 100 ml.



0,220 kilogramos de alquitrán de hulla.  
0,070 kilogramos de cresol.  
0,070 kilogramos de creosota de hulla.  
0,225 kilogramos de cianuro de sodio.  
Concentrados de zinc 43 por 100 Zn.—5 por 100 Pb.

Flotados con:

0,320 kilogramos de sulfato de cobre.  
0,023 kilogramos de xantato.  
Estériles 1,0 por 100 Zn.—1,2 por 100 Pb.

LAVADERO DE LA «INSPIRATION, CONSOLIDATED COPPER CO», ARIZONA, EE. UU.

Mena 1,17 por 100 Cu.  
Concentrados de cobre 33,18 por 100 Cu.

Flotados con:

1,700 kilogramos de cal.  
0,070 kilogramos de xantato.  
0,060 kilogramos de aceite de pino.  
Estériles 0,05 por 100 Cu, en estado de sulfuro.

(Continuará.)

PRODUCCION Y CONSUMO DE ESTAÑO EN EL MUNDO

Estadística publicada por la «Metallgesellschaft», de Francfort.

PRODUCCIÓN EN MILLARES DE TONELADAS MÉTRICAS DE ESTAÑO CONTENIDO EN LAS MENAS EXTRAÍDAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
<i>Europa (Gran Bretaña).....</i>	5,4	1,1	2,1	2,5	3,0	4,7	5,1
Estados de Malasia.....	52,7	40,8	46,8	48,9	48,6	55,2	65,5
Indias holandesas.....	21,2	26,0	32,0	33,2	33,5	33,9	35,5
China.....	8,5	8,9	7,1	8,5	6,6	8,2	6,9
Siam.....	6,7	6,4	7,6	6,9	7,1	7,6	7,7
Otros países de Asia.....	0,7	1,7	1,8	1,7	3,0	3,1	4,1
<i>Asia.....</i>	89,8	83,3	95,3	99,2	98,8	106,0	119,7
<i>Africa.....</i>	5,4	7,2	7,8	8,0	9,2	10,9	11,9
Bolivia.....	26,8	30,3	32,1	32,7	30,5	36,4	42,1
Otros países de América.....	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>América.....</i>	27,2	30,6	32,6	33,2	31,0	36,9	42,6
<i>Australia.....</i>	7,9	2,9	2,3	3,1	2,9	3,2	2,9
<b>TOTAL PRODUCCIÓN.....</b>	<b>135,7</b>	<b>125,1</b>	<b>140,1</b>	<b>146,0</b>	<b>144,9</b>	<b>161,7</b>	<b>182,2</b>

PRODUCCIÓN DE ESTAÑO, EN MILES DE TONELADAS MÉTRICAS, DE LAS FÁBRICAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Gran Bretaña.....	22,7	29,8	34,8	42,0	40,0	41,8	53,2
Alemania.....	12,7	2,4	2,5	1,0	2,2	5,4	7,0
Otros países de Europa.....	0,5	0,5	0,5	0,6	1,5	2,2	2,0
<i>Europa.....</i>	35,2	32,7	37,8	43,6	44,1	49,4	62,2
India.....	86,1	74,0	88,0	90,7	93,5	99,1	113,9
China.....	6,1	8,9	7,1	8,5	6,6	6,2	6,0
<i>Asia.....</i>	92,2	82,9	95,1	99,2	100,1	105,3	120,4
Estados Unidos.....	—	6,8	0,4	—	—	—	—
Bolivia.....	0,3	—	—	0,1	—	—	—
<i>América.....</i>	0,3	6,8	0,4	0,1	—	—	—
<i>Australia.....</i>	4,8	2,9	2,3	2,8	3,0	2,8	2,5
<b>TOTAL PRODUCCIÓN.....</b>	<b>132,5</b>	<b>125,6</b>	<b>135,9</b>	<b>146,1</b>	<b>147,7</b>	<b>158,1</b>	<b>185,1</b>
Precio medio en Nueva York, en centavos por libra.....	44,252	41,80	49,67	56,79	63,62	62,75	50,43
Equivalente en dólares por 1.000 kilogramos.....	975,54	921,51	1.995,04	1.252,3	1.402,54	1.383,41	1.111,72
Valor de la producción en millones de dólares.....	129,3	115,7	148,8	182,9	207,2	218,7	205,8

BOLETIN  
núm. 668.

# Brown Boveri.

M A D R I D

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 16540, Apartado 695.

## LOS PROGRESOS CONSTRUCTIVOS REALIZADOS POR LA S. A. BROWN BOVERI & CIA. EN EL CURSO DEL AÑO 1928

(Continuación.)

Las turbinas de 4.800 y 7.000 kilovatios, para una presión de vapor de 100 kg./cm.<sup>2</sup>, descritas en otra ocasión y destinadas a la «Gran Central» de Mannheim (fig. 53), han sido puestas en servicio sin dificultad y dan completa satisfacción desde todos los puntos de vista.

Una turbina antepuesta Brown Boveri de 1.650 kilovatios para 450° C. se encuentra ya en servicio en la central de Langerbrugge, de la Sociedad de las Centrales Eléctricas

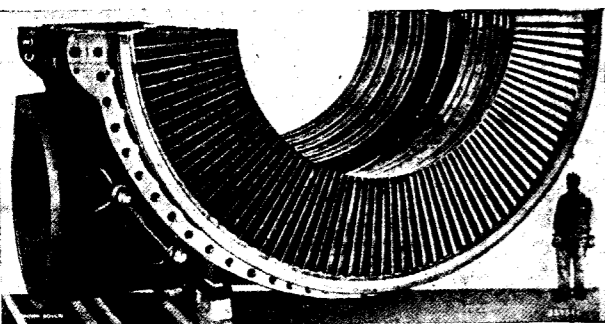


Fig. 53.—Turboalternador de la Central de Hell Gate de New York. Rotor del alternador de 85.000 kilovatios, 1.200 revoluciones por minuto para acoplamiento con la turbina de baja presión.

de Flandes, desde 1925, y su funcionamiento es irreprochable; una nueva turbina Brown Boveri de 7.000 kilovatios, construida para las mismas características de vapor, ha sido puesta en servicio este año en dicha central. La instalación de esta turbina antepuesta y de las calderas correspondientes ha transformado la central que existe desde 1920, comprendiendo cuatro turbinas Brown Boveri de 6.600 kilovatios cada una para una presión normal de 20 at-

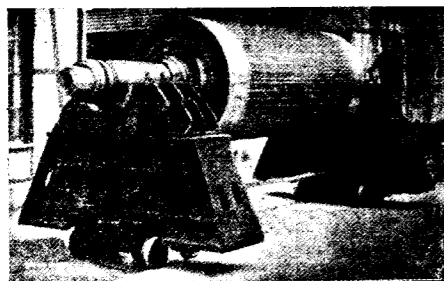


Fig. 59.—Turbina de 160.000 kilovatios para la Central de Hell Gate de New York. Parte del cilindro de baja presión con el aletaje fijo.

mósferas, en una central moderna de alta presión alimentada a 55 atmósferas. De esta manera, y sin aumentar el consumo de carbón, la potencia de la central ha sido aumenta-

da de 26.000 a 38.000 kilovatios. En el año último las Centrales Eléctricas de Flandes han pedido además a la S. A. Brown Boveri & Cia. una turbina de tres cilindros con alternador de 25.000 kilovatios; esta turbina está alimentada con vapor a 55 atmósfera y 450° C° que utiliza en una sola unidad hasta un vacío de 96 por 100. Esta primera turbina con condensación, a muy alta presión, tiene un consumo de vapor de 3,74 kilogramos por kilovatios hora, cuando funciona sin recalentamiento del agua de alimentación, aun cuando se ha construido para el recalentado; este valor corresponde, pues, a las condiciones más desfavorables. Con recalentamiento del agua de alimentación, la instalación completa consume 2.520 calorías por kilovatio hora.

Es de observar que la turbina normal Brown Boveri de tres cilindros, provista de un aletaje apropiado conviene en todos sus elementos para alta presión. Se da cuenta con qué previsión ha estudiado el constructor este nuevo tipo de turbina, que satisface a la tendencia actual de la técnica de las máquinas de vapor, de utilizar presiones cada vez más elevadas. La fig. 54, da un corte de esta turbina de condensación a alta presión de 25.000 kilovatios. El cilindro de alta presión expansiona el vapor de 55 a 12 atmósferas.

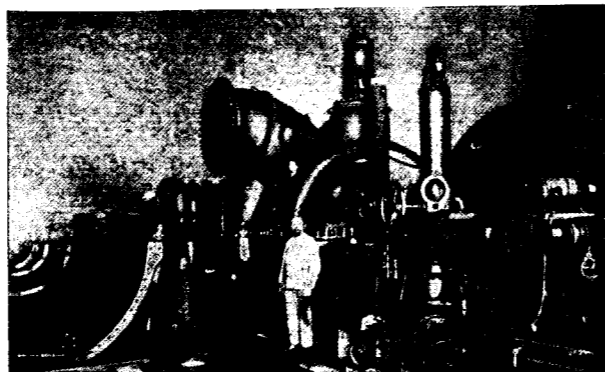


Fig. 60.—Montaje del cilindro de alta presión de la turbina de 160.000 kilovatios en la Central de Hell Gate de New York.

ras. Esta alta presión así como la temperatura de 450° C. que reina en el cilindro, imponen condiciones particulares de resistencia en caliente del metal; en este caso la carcasa es de acero al molibdeno sometido a un recocido prolongado, para suprimir completamente las tensiones internas.

Debemos gratitud a hombres como Herry y Marguerre por los grandes servicios que han prestado en el dominio de las turbinas de vapor. No bastaba que el constructor demostrase por el cálculo las ventajas de las altas presiones y temperaturas y preparase los medios de utilizarlas. Era también necesario que los jefes de explotación reconociesen estas ventajas y, sobre todo, que se encontraran personas que tuvieran confianza en el constructor y el valor de hacer ejecutar una instalación según estas nuevas ideas, teniendo sobre sí los riesgos de orden técnico y financiero de su sociedad.

(Se continuará.)

CONSUMO DE ESTAÑO EN MILLARES DE TONELADAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Gran Bretaña.....	25,1	16,9	21,0	25,3	19,0	23,9	33,7
Alemania.....	19,9	6,5	8,4	11,1	8,3	15,3	14,6
Francia.....	8,3	9,2	11,0	11,1	11,4	8,7	11,3
Austria.....	3,1	1,1	0,5	1,0	0,9	1,0	1,3
Italia.....	2,9	2,9	3,9	4,3	4,2	4,1	4,0
Rusia.....	2,7	1,2	1,2	2,0	2,5	4,0	5,0
Bélgica.....	2,3	1,2	1,0	0,5	0,7	1,5	1,3
Escandinavia.....	1,6	1,5	1,5	1,2	1,5	1,8	1,8
Suiza.....	1,4	1,2	1,4	1,5	1,3	2,0	2,0
España.....	1,3	1,1	1,7	1,5	1,6	1,4	1,5
Holanda.....	0,3	0,5	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0
Otros países de Europa.....	1,2	2,5	3,8	3,0	4,0	4,4	4,8
<i>Europa.....</i>	<i>70,1</i>	<i>45,8</i>	<i>55,9</i>	<i>63,0</i>	<i>56,2</i>	<i>68,2</i>	<i>82,3</i>
Italia.....	5,4	5,0	10,0	8,0	11,4	11,0	11,1
Otros países de Asia.....	3,3	4,0					
<i>Asia.....</i>	<i>8,7</i>	<i>9,0</i>	<i>10,0</i>	<i>8,0</i>	<i>10,5</i>	<i>12,9</i>	<i>11,1</i>
<i>Africa.....</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	<i>0,5</i>	<i>0,8</i>	<i>1,0</i>
Estados Unidos.....	45,0	77,6	64,3	77,2	77,2	70,4	76,6
Otros países de América.....	3,4	2,6	4,0	3,0	3,8	4,4	4,8
<i>América.....</i>	<i>48,4</i>	<i>80,2</i>	<i>68,3</i>	<i>80,2</i>	<i>81,0</i>	<i>74,8</i>	<i>81,4</i>
<i>Australia.....</i>	<i>1,4</i>	<i>1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>1,6</i>	<i>1,3</i>	<i>1,9</i>	<i>1,2</i>
TOTAL CONSUMO.....	129,1	136,5	135,9	153,5	151,4	156,7	177,0

## Sección oficial.

### MINISTERIO DE FOMENTO

Real orden disponiendo quede suspendido temporalmente el derecho de registro de minas de estaño en la zona cuya designación se indica.

Ilmo. Sr.: De conformidad con la propuesta elevada a este Ministerio por el Instituto Geológico y Minero de España, en 9 del corriente, referente a la conveniencia de que el Estado se reserve determinada zona en la región gallega con objeto de estudiar las condiciones de posibles yacimientos de mineral de estaño, y teniendo en cuenta los preceptos del Real decreto de 7 de Septiembre último,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido a bien disponer:

1.º Que quede suspendido temporalmente el derecho de registro de minas de estaño en la zona cuya designación es la siguiente:

P. P. — Puente sobre el río Tambre, de la carretera de Noya a Muros.

Desde P. P. se seguirá la carretera hasta Noya.

De Noya, carretera a Santiago.

Santiago, carretera a Arca, Andrade, Branzá, puente sobre el río Ulla, Insúa, Cumeiro, Sabrejo, Vale, Meijome, Lalín, Jesta, San Salvador Destierro, La Canda, Cea, Carballino, Maside, Punjín, hasta el cruce de la carretera con la que va de Ribadavia a Orense, y siguiendo esta carretera hasta Orense.

Desde Orense por Allariz, Ginzo y San Juan de Trasmiras.

Desde San Juan de Trasmiras a Peña Verde.

De Peña Verde a Robondondo.

De Robondondo a Infiesta.

De Infiesta por carretera a Verín, Santa María de Ríos, Gudifias (San Lorenzo).

Desde Gudifias por el fondo de una vaguada que se interna en Portugal hasta la frontera portuguesa. Seguir toda

la frontera portuguesa hasta Greciente, en el ferrocarril de Ribadavia a Tuy.

Seguir este ferrocarril hasta el límite de las provincias de Orense y Pontevedra y este límite hasta el cruce con la carretera de Carballino a Pontevedra, siguiendo esta carretera hasta Cerdedo.

De Cerdedo por carretera a Caldas, Padrón, Caramiñal y Corrubedo.

De Corrubedo al mar y por costa hasta el P. P.

2.º Los registros mineros de substancia mineral distinta del estaño que se soliciten dentro de la zona reservada de que queda hecha mención, se admitirán, tramitarán y, en su caso, concederán, con la salvedad de que si el Estado ejecutara dentro del terreno comprendido por los mismos, labores de reconocimiento, y descubriera, por virtud de ellas, alguna substancia minera de la tercera sección, distinta de la que obligatoriamente hubiera expresado el peticionario en su solicitud, la concesión no dará a éste derecho alguno a explotar aquella substancia.

3.º La suspensión del derecho de registro de minas de estaño en la zona antedicha es por el plazo de dos años, prorrogable por plazos iguales si a su tiempo se juzga conveniente hacerlo; y

4.º Que la presente Real orden se publique en la *Gaceta de Madrid* y en los *Boletines Oficiales* de las provincias a que afecta la expresada zona, previa comunicación al ingeniero jefe del Distrito minero de La Coruña.

De Real orden lo digo a V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 12 de Diciembre de 1929. — *Benjumea*. — Señor director general de Minas y Combustibles.

### DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

#### PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero en la Escuela Práctica de Obreros Mineros, Fundidores y Maquinistas de Bémeas,

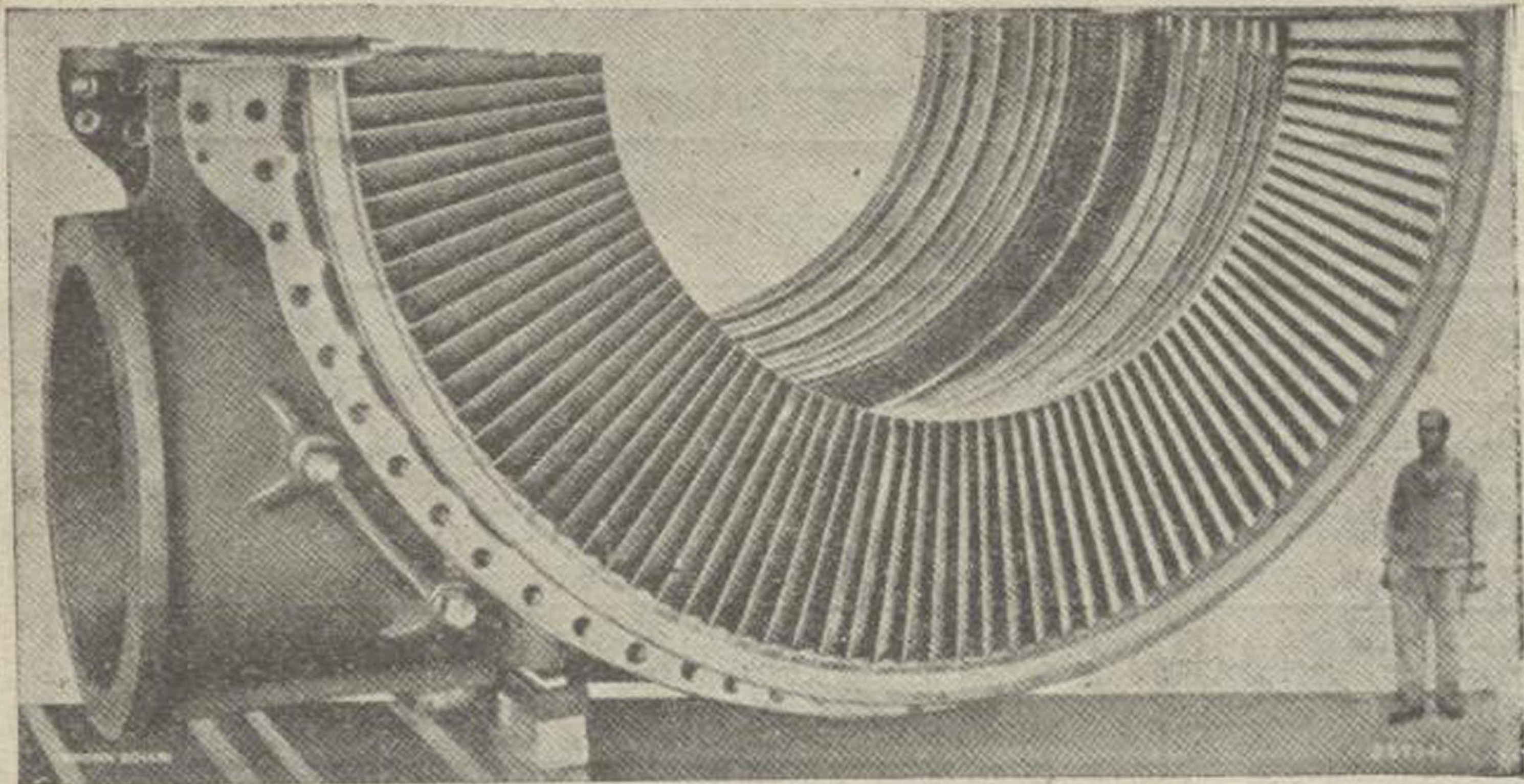


Fig. 58.—Turboalternador de la Central de Hell Gate de New York. Rotor del alternador de 85.000 kilovatios, 1.200 revoluciones por minuto para acoplamiento con la turbina de baja presión.

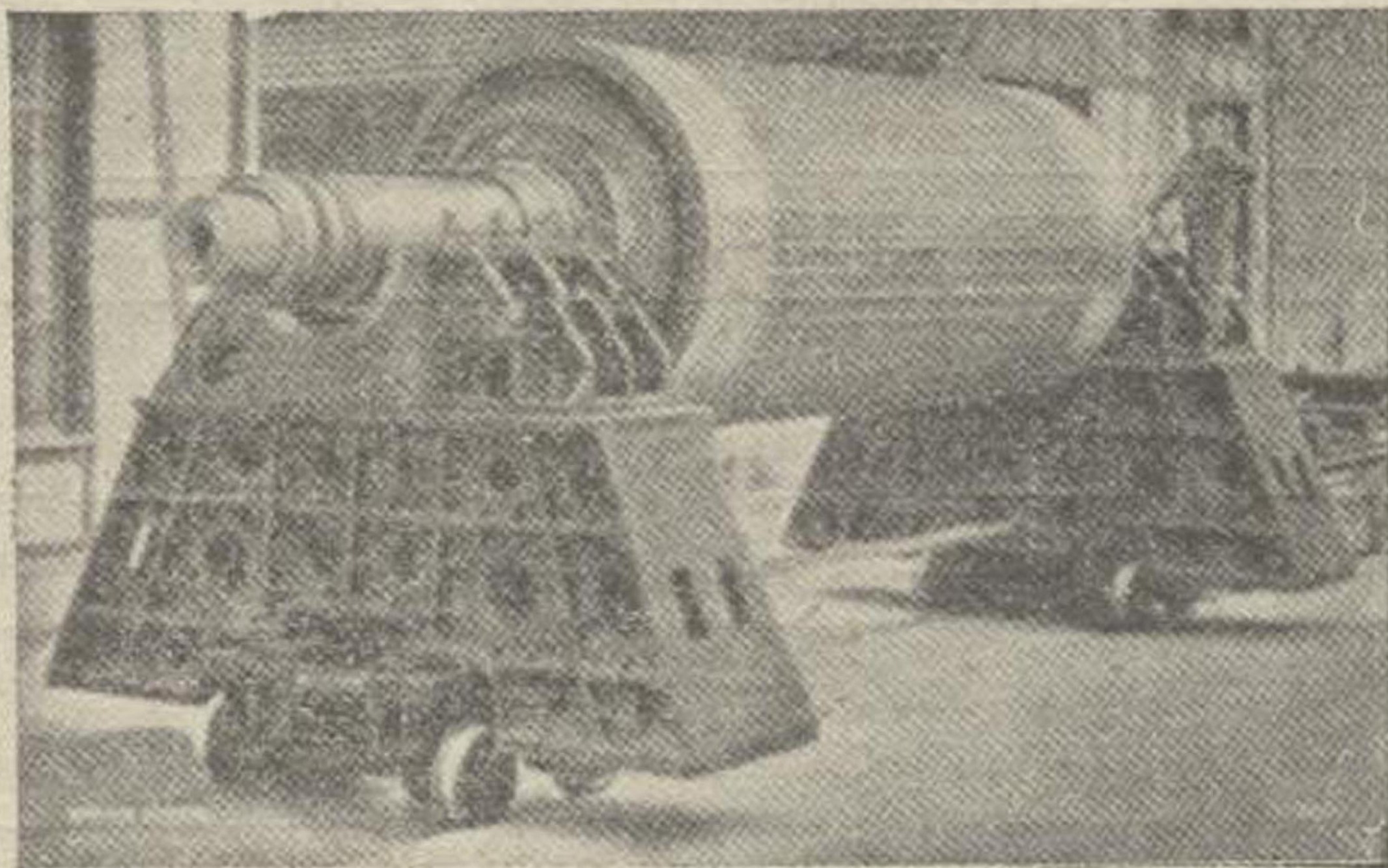


Fig. 59.—Turbina de 160.000 kilovatios para la Central de Hell Gate de New York. Parte del cilindro de baja presión con el aletaje fijo.

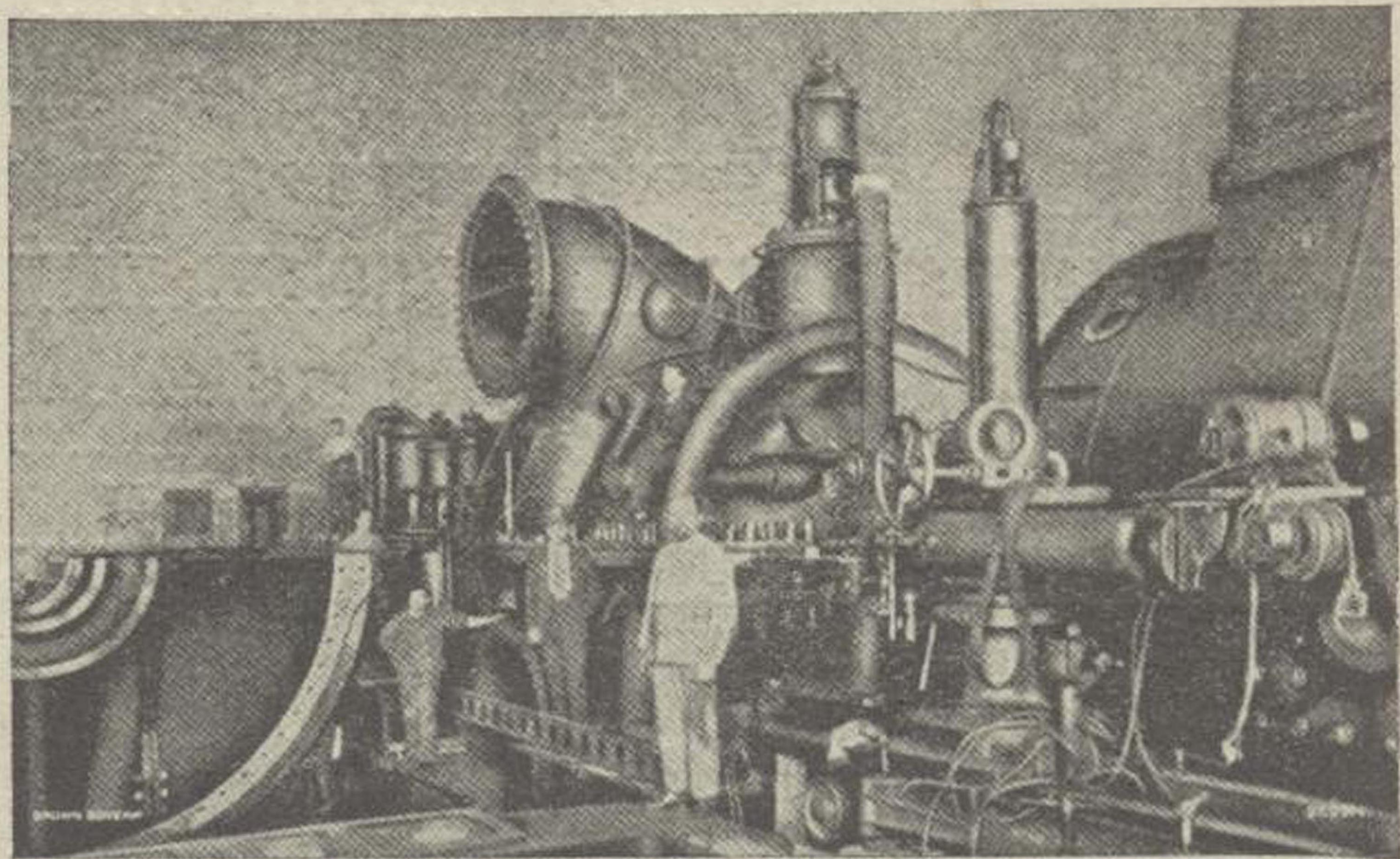


Fig. 60.—Montaje del cilindro de alta presión de la turbina de 160.000 kilovatios en la Central de Hell Gate de New York.

# FERROVÍAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social; BILBAO, Lersundi, 22.

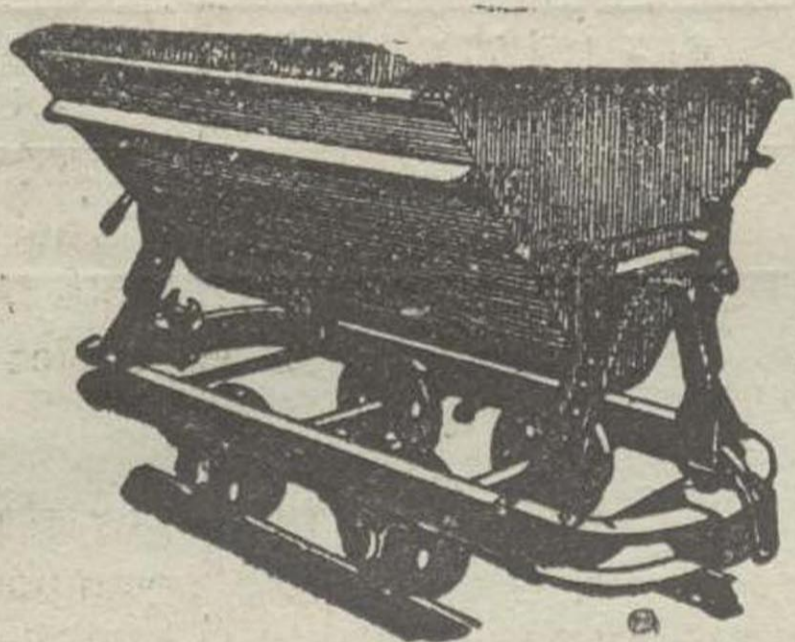
Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

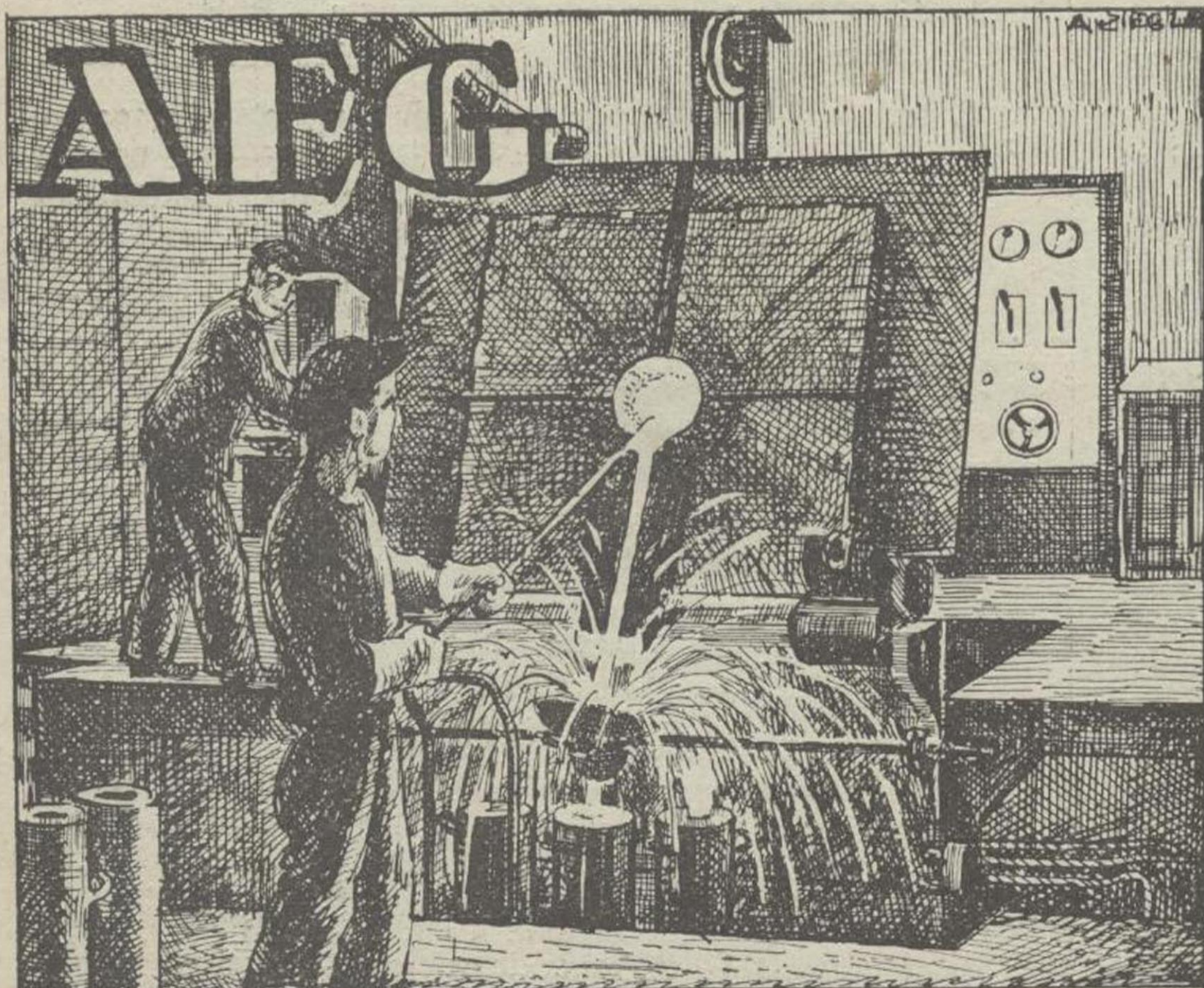
BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.

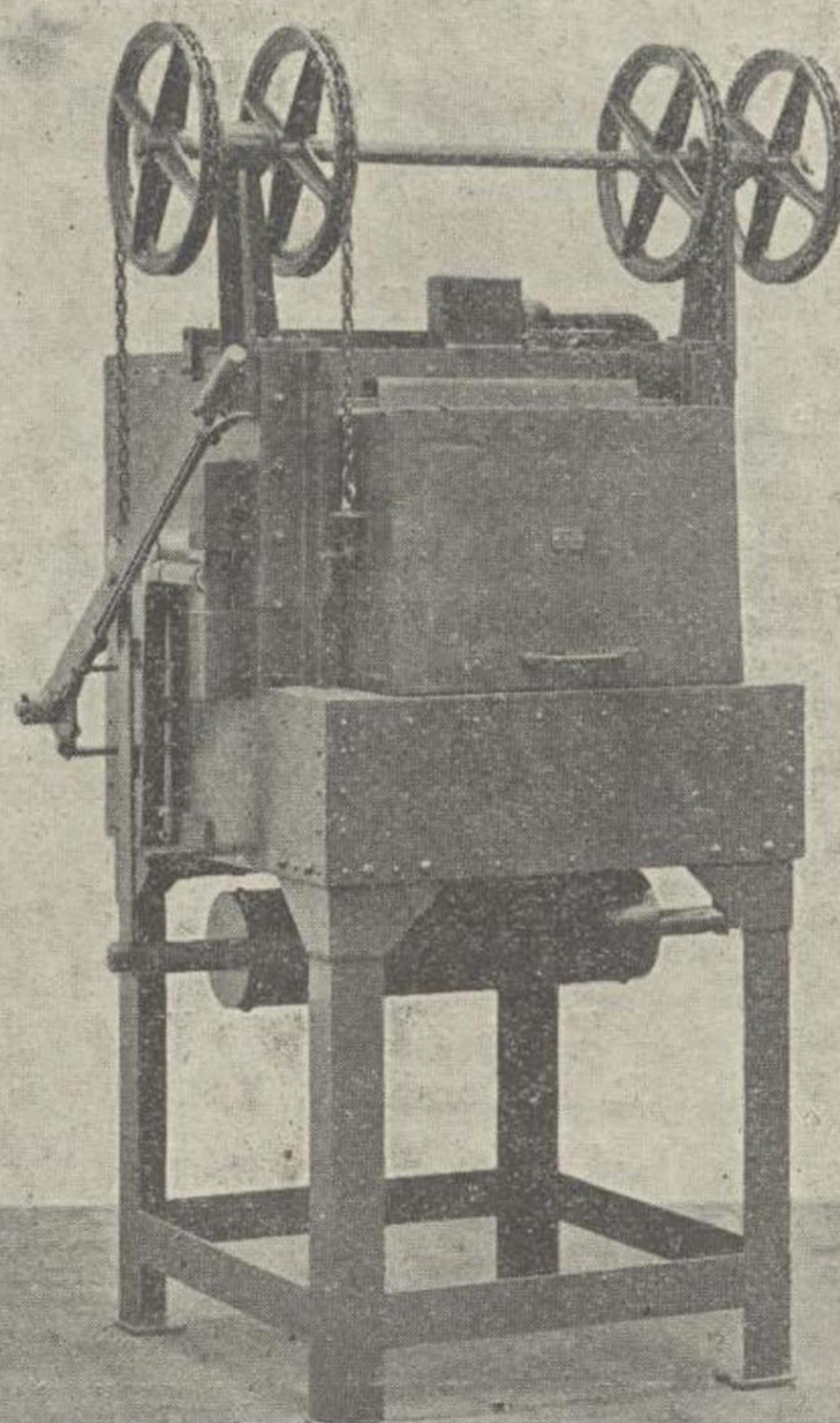


Vías portátiles y fijas.  
Cambios de vía.—Vagonetas.  
Rodámenes. — Locomotoras.  
Machacadoras. — Hormigoneras.  
Palas. — Excavadoras.  
Apisonadoras.—Alquitranadoras.  
Motores Diesel.

Grandes existencias en España.



HORNOS ELÉCTRICOS  
PARA TEMPLE; CEMENTACIÓN,  
RECOCIDO; SECAR; PROCESOS  
METALÚRGICOS ETC.



HORNO DE MUFLA

HORNOS ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN  
DE ALTA Y BAJA FRECUENCIA

PARA FUNDIR COBRE, LATÓN, BRONCE, ALPACA,  
ALEACIONES DE NIQUEL, ACEROS ESPECIALES DE  
ALTA CALIDAD, PLATA, ORO ETC.

AEG, IBÉRICA DE ELECTRICIDAD, S.A.



# FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A.

Consejero Delegado: GUILLERMO BERNSTEIN

Domicilio social: BILBAO, Lersundi, 22.

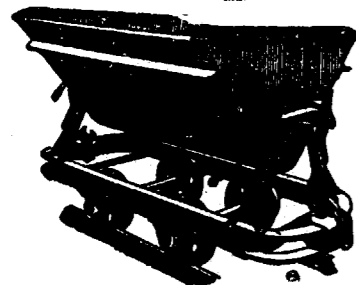
Oficina Central: MADRID, Avenida del Conde de Peñalver, 11, pral. centro

Teléfono 15.931. — Telegramas: FERROVIAS

SUCURSALES:

BARCELONA: Paseo de San Juan, 27. — SEVILLA: Marqués del Duero, 5.

Material para Ferrocarriles, Minas y Contratistas.



- Vías portátiles y fijas.
- Cambios de vía.—Vagonetas.
- Rodámenes. — Locomotoras.
- Machacadoras. — Hormigoneras.
- Palas. — Excavadoras.
- Apisonadoras. — Alquitradoras.
- Motores Diesel.
- Grandes existencias en España.

Esta Dirección General ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros pertenecientes al Cuerpo de Minas en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927 en su apartado tercero.

Los aspirantes a la vacante la solicitarán, mediante pa-peleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 4 de Diciembre de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 11 de Diciembre.)

## Variedades.

**El Instituto de Estructuración Minera.** — El día 12 de los corrientes se constituyó la Junta del Instituto de Estructuración Minera creado por Real decreto de 6 de Septiembre último.

El acto fué presidido por el señor ministro de Fomento, conde de Guadalhorce, y asistieron el director general de Minas y Combustibles, Sr. Fuentes Pila; el presidente del nuevo Instituto, Sr. Gómez Rojas; el vicepresidente, señor González Llana y los vocales Sr. Ruiz Valiente, jefe de la Sección de Minas e Industrias metalúrgicas; Sres. Gil Rames y Alonso Martos, representantes de los Ministerios de Hacienda y Economía respectivamente; señores marqués de Camarena, Felgueroso, Landeta y Yanguas Messía por las Cámaras Mineras; Sr. Maestre (D. José), por el Consorcio del Plomo; Sr. Agudo, por la Federación de Sindicatos Carbo-

neros de España; Sres. Lucio Villegas, Merello y Barrios, por la Asociación de Ingenieros de Minas y el secretario del organismo, Sr. Castillo. Excusaron su asistencia, por hallarse ausentes, los Sres. Peña (D. L.) y Gálvez Cañero.

El señor ministro expresó su confianza en la labor del nuevo organismo, de la que es prenda segura la competencia de los vocales que constituyen la Junta que ha de regirlo. Hizo una acabada exposición de la misión encomendada al Instituto, señalando cuánto ha de contribuir al resurgimiento de la minería, considerada en su doble aspecto de industria extractiva y de transformación. Aludió a los felices resultados logrados con la ordenación parcial en los problemas del plomo y del carbón, y después de indicar como labor urgente la modificación de nuestra legislación minera, inadecuada hoy a la ideología y necesidades modernas, concluyó ofreciendo su apoyo al Instituto en los términos más calurosos.

El Sr. Gómez Rojas, haciéndose intérprete del sentir de la Junta, felicitó al señor ministro por la creación del Instituto y ofreció la incondicional adhesión de la misma, para secundar sus acertados planes.

También hablaron por las respectivas representaciones que ostentaban los Sres. Maestre y Yanguas Messía, reiterando análogos ofrecimientos y felicitando igualmente al señor ministro por el acierto de su labor.

Después que se hubo retirado éste y el director general, continuó reunida la Junta, bajo la presidencia del Sr. Gómez Rojas, y se acordó que los trabajos de la Junta fuesen preparados por ponencias, para designar las cuales se otorgó un amplio voto de confianza al presidente.

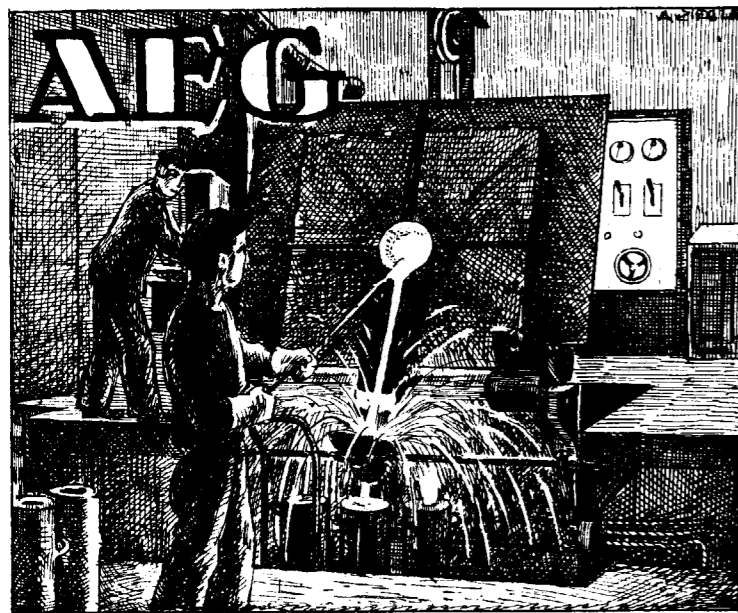
**Exportación de mineral de hierro por el puerto de Bilbao.** — La exportación de mineral de hierro por el puerto de Bilbao en el mes de Octubre ha sido para el extranjero de 149.093.310 kilogramos, contra 141.730.463 en Septiembre, y para cabotaje de 13.549.368, contra 10.201.220 en el mes anterior. La exportación total en los diez primeros meses de este año, en el detalle mensual, es el siguiente:

MES	Cabotaje. □	Extranjero.	TOTALES
Enero .....	7.575.290	109.615.560	117.190.850
Febrero .....	6.305.320	124.747.277	131.052.597
Marzo .....	9.513.910	142.483.343	151.997.253
Abril .....	12.601.337	137.146.819	149.748.156
Mayo .....	9.317.160	169.320.704	178.637.864
Junio .....	18.504.040	191.346.298	209.850.338
Julio .....	11.682.420	142.842.880	154.525.300
Agosto .....	8.442.270	199.326.680	207.768.950
Septiembre .....	10.201.220	141.730.463	151.931.683
Octubre .....	13.549.368	149.093.310	162.642.678
TOTALES .....	103.692.335	1.507.653.334	1.611.345.669

**El consumo de abonos en 1928.** — Según datos tomados del *Anuario de Estadística Agrícola de España*, el consumo de abonos minerales durante el año 1928 fué el siguiente:

Superfosfatos, 6.626.517 quintales métricos; fosfatos naturales, 168.304; escorias Thomas, 100.204; sulfato amónico, 1.283.104; nitrato sódico, 688.712; nitrato de cal, 42.751; sulfato potásico, 108.489; cloruro potásico, 145.643; kainita, 6.102; silvinita, 45; cianamida de calcio, 11.146; abonos compuestos, 1.801.333; nitrato potásico, 12.102.

El consumo mayor corresponde a superfosfatos, pero las mismas cifras indican las posibilidades de colocación de otros abonos que hoy pueden considerarse como desconocidos de nuestros agricultores, tales como la silvinita y las sales potásicas en general.

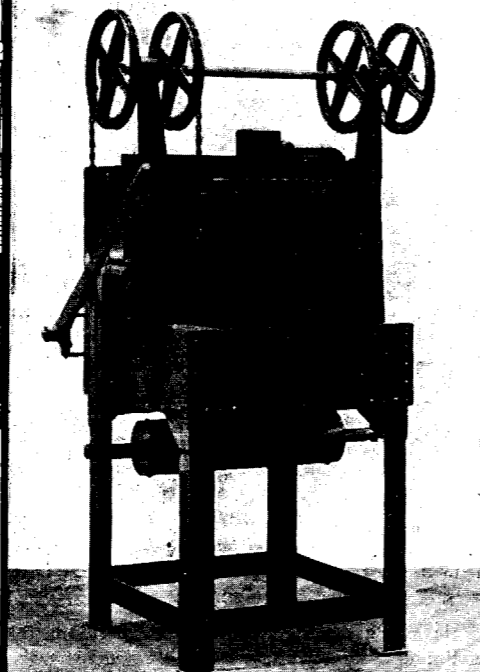


**HORNOS ELECTRICOS**  
PARA TEMPLE; CEMENTACIÓN,  
RECOCIDO; SECAR; PROCESOS  
METALÚRGICOS ETC.

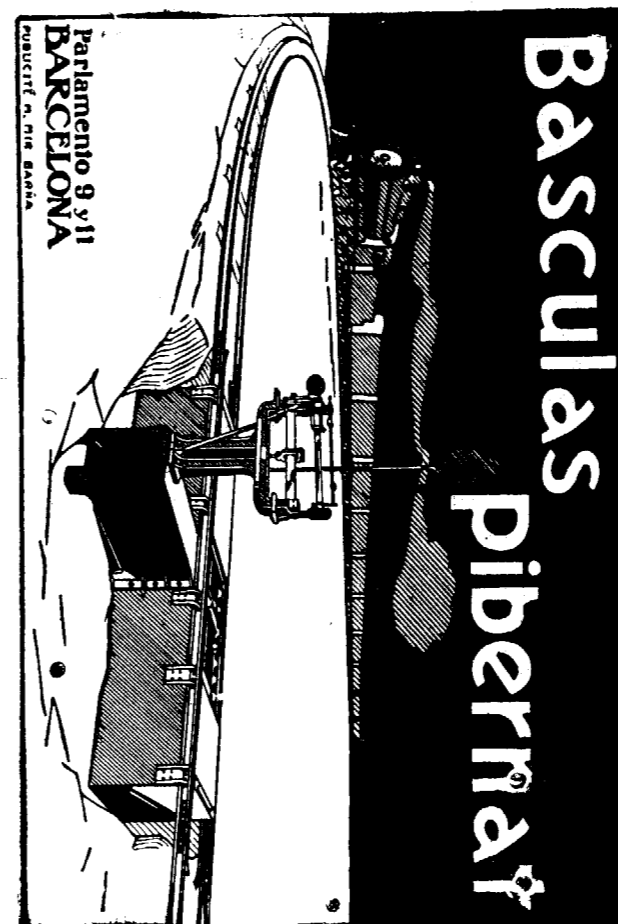
**HORNOS ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN**  
DE ALTA Y BAJA FRECUENCIA

PARA FUNDIR COBRE, LATON, BRONCE, ALPACA,  
ALEACIONES DE NIQUEL, ACEROS ESPECIALES DE  
ALTA CALIDAD, PLATA, ORO ETC.

AEG, IBÉRICA DE ELECTRICIDAD, S.A.



HORNO DE MUFLA



Basculas pibernar

Parlamento 9 y 11  
BARCELONA  
FABRICA N. 118 BARCELONA

**Producción de carbones en Octubre.**—Según datos del Consejo Nacional de Combustibles, la producción de carbón en el mes de Septiembre y anteriores, ha sido la siguiente:

HULLA	Octubre.	Meses	TOTAL
	Toneladas.	anteriores.	Toneladas.
Asturias.....	431.189	3.560.208	3.991.397
León.....	66.232	543.254	609.486
Palencia.....	22.303	161.151	183.454
Ciudad Real.....	39.708	189.034	228.742
Córdoba.....	22.294	179.768	202.062
Sevilla.....	16.600	124.650	141.250
Lérida.....	3.532	23.599	27.131
<b>Total.....</b>	<b>601.858</b>	<b>4.781.664</b>	<b>5.383.522</b>
<b>ANTRACITA</b>			
Asturias.....	1.891	14.455	16.346
León.....	24.513	162.838	187.351
Palencia.....	13.411	109.763	123.174
Córdoba.....	15.074	107.658	122.732
<b>Total.....</b>	<b>54.889</b>	<b>394.714</b>	<b>449.603</b>
<b>LIGNITOS</b>			
Baleares.....	3.137	22.525	25.662
Barcelona.....	9.455	86.642	96.097
Guipúzcoa.....	1.060	11.654	12.714
Lérida.....	7.361	61.402	68.763
Santander.....	2.251	19.443	21.694
Ternel.....	6.632	68.114	74.746
Zaragoza.....	3.724	29.917	33.641
<b>Total.....</b>	<b>33.620</b>	<b>299.697</b>	<b>333.317</b>
<b>RESUMEN</b>			
Hullas.....	601.858	4.781.664	5.383.492
Antracita.....	54.889	394.714	449.603
Lignitos.....	33.620	299.697	333.317
<b>Total.....</b>	<b>690.367</b>	<b>5.476.075</b>	<b>6.166.442</b>

Producción de aglomerados.	TERCER TRIMESTRE		TRIMESTRES ANTERIORES		TOTAL	
	Briquetas	Ovoides	Briquetas	Ovoides	Briquetas	Ovoides
Barcelona..	8.805	»	22.279	»	31.084	»
Córdoba...	16.191	»	42.180	»	58.371	»
León.....	37.537	7.188	76.293	13.127	113.830	20.315
Madrid....	»	»	10.000	»	10.000	»
Asturias...	53.500	»	(*) 104.474	»	(*) 157.974	»
Palencia...	43.541	150	76.483	246	120.024	396
Pontevedra.	546	»	1.485	»	2.031	»
Sevilla....	29.315	»	45.388	»	64.703	»
Tarragona..	11.506	»	23.860	»	35.366	»
Valencia...	17.450	»	35.086	»	52.536	»
Vizcaya....	9.699	»	27.995	»	37.694	»
Zaragoza...	448	»	4.297	»	4.745	»
<b>Totales..</b>	<b>218.538 (*)</b>	<b>7.338 (*)</b>	<b>469.820 (*)</b>	<b>13.373 (*)</b>	<b>688.358 (*)</b>	<b>20.711 (*)</b>

**La fábrica de gas para ensayos de la «Gas Light and Coke C<sup>o</sup>», en Fulham (Inglaterra).**—Esta fábrica trata 500 toneladas de carbón por día, y está especialmente destinada a comparar los diferentes procedimientos de carbonización: se encuentra descrita en el *Engineering* del 1.º de Marzo.

La fábrica consta de cuatro series de aparatos distintos,

(\*) Cifras rectificadas.

(º) Cifras provisionales.

comprendiendo retortas horizontales montadas en un horno Drake, retortas verticales Woodal-Duckham y una instalación de carbonización a baja temperatura, sistema Salerno, que funciona a 450º. La instalación se completa con un ventilador de 140 m³/h, manómetros registradores, dos condensadores tubulares de circulación de agua, un lavador Liverey que separa el alquitrán y el amoníaco, tres bombas alternativas para el agua de los condensadores y el líquido amoniacal y dos gasómetros, de ellos uno de 760 metros cúbicos, con contadores. Un laboratorio permite conocer las características de los carbones, así como el poder calorífico de los gases y su composición.

**Personal.**—Se destina al Distrito Minero de Córdoba, al ingeniero tercero D. Antonio Ortiz Molina.

—Se destina a la Escuela práctica de Obreros mineros, Fundidores y Maquinistas de Linares, al ingeniero tercero D. Rafael Andrés y Traver.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc. Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón), (FUNDADO EN 1866) Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"** para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora. Sociedad Anónima H. BERGERAT Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

**METALES** Estaño. — Plomo. — Antimonio y toda clase de FERRO-ALEACIONES BONIFACIO LÓPEZ, BILBAO (Apartado 189).

## ESPATO FLUOR

completamente transparente o transparente aunque ligeramente coloreado, se desea adquirir en cantidad y a buen precio.

Ofertas con muestras a **N. D. Apartado 260, Madrid.**

## CONCURSO INTERNACIONAL SOBRE APLICACIONES DEL MERCURIO

El Grupo de productores Hispano Italianos de mercurio, conocido en el mundo con el nombre de **MERCURIO EUROPEO**, del cual forman parte las minas de Almadén, en su deseo de encontrar nuevas e importantes aplicaciones de ese metal, anuncia un concurso internacional para otorgar el premio considerable de 5.000 libras esterlinas.

Cuantas personas y Centros científicos o industriales se interesen en este serio concurso pueden pedir detalles a la Oficina de **MERCURIO EUROPEO** en Lausanne (Suiza). Case postale, 14.276.

**ECLIPSE, S. A.**  
CUBIERTAS Y PISOS DE CRISTAL  
VENTANAS METÁLICAS  
MADRID BARCELONA  
Avenida de Pi y Margall, 7. Cortes, 472.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—El cobre continúa flojo debido al pequeño negocio que se hace en América. Los productores americanos continúan trabajando por el sostenimiento de los precios que en Nueva York son de 18 c. para el consumo interior y 18.30 c. para Europa.

En Londres el mercado está muy flojo cotizándose el *standard* de £ 68.5 a £ 68.7.6 al contado y de £ 68 a £ 68.2 a tres meses. Las clases refinadas apenas varían en sus cotizaciones. El electrolítico se hace de £ 83 a £ 84; *best selected*, de £ 75.10 a £ 76.15; barras para alambre, a £ 84, y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El estaño ha experimentado esta semana un gran retroceso de £ 6.10 al contado y de £ 6.5 a tres meses. Las estadísticas, favorables, del mes de Noviembre no han ejercido el natural efecto en los precios que han sufrido las consecuencias de la depresión general de los mercados.

Los negocios durante la semana han sido muy pobres. Los Estados Unidos han hecho pocos pedidos y el mercado con Europa ha estado un poco más animado que la semana pasada.

Las últimas estadísticas publicadas acusan una baja en las reservas visibles del metal de 367 toneladas con un total de 25.139.

En Londres cierra de £ 173.5 a £ 173.10 al contado y de £ 176.10 a £ 176.12.6 a tres meses. Se hace un segundo cambio a precios algo mejores.

Los precios medios de la semana han sido de £ 175.2.9 al contado y de £ 178.7.17 a tres meses.

**Plomo.**—Este mercado ha estado muy encalmado durante la semana. La demanda de los consumidores ha sido escasa y los arribos exceden con mucho a los pedidos. En lo que va de mes han arribado 7.000 toneladas. En Nueva York los precios permanecen invariables a 6,25 c.

En Londres el precio cierra a £ 21.6.3 al contado y a £ 21.8.9 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 21.5.18 al contado y de £ 21.8.6 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado ha estado irregular y los precios mejoran ligeramente. En estas circunstancias los consumidores han estado retraídos y se ha hecho muy poco negocio. En Nueva York el precio declina 10 puntos quedando a 6.25 c.

En Londres se ha cotizado a £ 20.2.6 al contado y a £ 20.15 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 20.2.0 al contado y de £ 20.15.2 a tres meses.

**Plata.**—La plata ha mejorado algo sus cotizaciones haciéndose a 22 5/8 al contado y a 22 11/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/4 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 39 a £ 42 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13.15 a £ 14.10 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 47 por tonelada, según calidad. Chino, £ 33. Cruído, £ 26. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 12.10 a £ 13 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 6,10.7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—10 chelines por libra.

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 21.17.6 por franco.

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada, c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 38. s a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada.

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 90 che- lines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonela- da c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**— De 65 por 100, de 32 s. a 33 s. unidad en to- nelada.

**Scheelita.**—37 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 4 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 1 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peni- ques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 12.10.0 por tonelada para el con- sumo inglés.

**Spiegel.**—Nominal

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 pe- niques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**  
Alambre, 10 7/8 peniques por libra.  
Tubos, 1.0 3/4 a 1.1 chelín por libra.

**Ultimos precios de Londres.**

Telegrama (11 de Diciembre), de la Casa Bonifacio Ló- pez, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 68.15.0
— Electrofitico.....	83. 0.0
— Best selected.....	75. 0.0
Estafio.—Estrechos, lingotes, al contado....	181. 0.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	172.15.0
— — — barritas..	181.15.0
Plomo español.....	21. 1.6
Plata (Cotización por onza).....	pen. 22 11/16
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	23. 5.0

**Mercado siderúrgico español.**

Nuevos precios de la Central Siderúrgica a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, id., id.....	De 41 a 43
Flejes, id., id.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85

	Pesetas por 100 kilogramos.
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 id.....	41
Idem de 250 a 320 id.....	41
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.....	43
Idem id., de 160 a 240 id.....	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobrepeso.....	6
Idem forma circular, id.....	16
Idem otras, id.....	8

**Tarifa de lingote que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.**

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 tone- ladas.....	200	198	195	193
Id. id. de 1.000 a 1.500.	198	196	193	191
Id. id. de más de 1.500.	195	193	190	188

**Tasa de los carbones de Puertollano, para las in- dustrias protegidas.**

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	31 —
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m)..	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m)..	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m)..	12 —

**Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.**

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crndas, calidad corriente, de 12 a 14 cheines tonelada, f. a. b.

**Precios de abonos en España.**

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:

Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100..	750,00 —
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoniaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes..	1.100,00 —
Idem id. id. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, id.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

**REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA**

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO  
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70438.

**REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA**

**SUMARIO**

**Sección científico-industrial:** La minería y metalurgia del plomo en España.—Para el Excmo. Sr. Ministro de Hacienda.—Preparación mecánica en seco de los carbones.—Producción y consumo de plata en el mundo.—**Sección oficial.—Variedades:** La producción de oro en el mundo.—Nueva entidad dedicada a la venta de lámparas de mina y cables de acero.—Nuestras reservas en mineral de hierro.—Producción nacional de aceites combustibles.—Avance de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Agosto de 1929.—La producción y exportación de salitre en Chile.—La obtención del hierro electrolítico.—La mejor utilización de la hulla en las centrales termoeléctricas.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

**Sección científico-industrial.**

**LA MINERIA Y METALURGIA DEL PLOMO EN ESPAÑA**

POR  
D. MANUEL ABBAD

(Conclusión.)

**CRIADEROS DE BIELSA, GISTAIN Y SERVETO**

En la descripción física y geológica de la provincia de Huesca, del gran geólogo aragonés D. Lucas Mallada, publicada por la Comisión del Mapa Geológico de España en el año 1878, están perfectamente descritos los criaderos de galena argentífera de los valles de Bielsa, Gistain y Serveto.

Según palabras de tan ilustre maestro:

«Los valles de Bielsa, Gistain y Serveto son de todos los de la provincia de Huesca, los que encierran los mejores criaderos de galena, agrupados en el monte Ruego y en los derrames del macizo de Suelsa, que separa ambos valles, tanto en sus faldas septentri- nales junto a los ibones del Cao y Ordiceto, como en sus caídas hacia la comuna de Serveto, en Barleto.»

El ingeniero de Minas D. José Romero Ortiz, en su notable estudio de los filones de galena de Bielsa y Parzán—que anteriormente hemos citado—, escrito en el año 1924, describe la formación filoniana, conside- rada en conjunto, en la forma siguiente:

«Desde el circo llamado de Troumouze hasta el valle de Gistain, se desarrolla en una longitud de más de 35 kilómetros una formación filoniana, de la que existen muestras en Francia, y que con mayor poten- cia dentro de España es la que ha dado origen a la explotación de las minas de Parzán y a las investiga- ciones que actualmente se realizan en Bielsa y en Sin y Serveto con grandes probabilidades de éxito.»

Considera el Sr. Romero Ortiz tres series de filones de galena sensiblemente paralelas, que se hallan in- cluidas en las seis que nosotros hemos estudiado.

Estas son:

- 1.ª La del Norte del río Barrosa.
- 2.ª La de Monte Ruego al pico de Mener.

3.ª La de Chisagüés y Chèmenas al Lago de Ordi- ceto.

4.ª La del pico del Quezo a la vertiente Sur de Suelsa.

5.ª La que desde el Norte del pueblo de Bielsa se dirige por Barleto a la comuna de Serveto, Peña Parda y valle de Gistain.

6.ª La que por el barranco de la Fuen Salata cruza por el collado, pasando por el Norte de Gistain.

Todas ellas son sensiblemente paralelas, siendo, a nuestro juicio, las más importantes: la segunda, en la que la Compañía Minera de Parzán tiene en su cuarto nivel una espléndida metalización de galena: sulfuro de plomo.

La tercera, cuyos potentes filones aún no han sido reconocidos.

La cuarta, que en la mina Ana ha producido mu- cho mineral.

La quinta, perteneciente a la Sociedad Minas de Serveto, cuyas labores de reconocimiento han puesto de manifiesto la gran riqueza que prometen sus filones de galena, permitiendo la pequeñas labores realizadas hacer una cubicación de mineral, por tres dimensiones visibles, superior a 1.000 toneladas.

Y la sexta, en la que las exploraciones de la Socie- dad Filial de la Compañía Minera de Parzán están dando abundante mineral.

La potencia y la mucha extensión de la red filo- niana garantiza el gran porvenir que tienen las explo- taciones mineras de plomo y plata de los valles de Bielsa, Gistain y Serveto, en los que antes de medio siglo, la producción de minerales de plomo esperamos que ha de ser superior a la que hoy se obtiene en la provincia de mayor producción en España.

Incidentalmente, y por la gran relación que tienen con los filones de plomo de Bielsa, vamos a decir dos palabras de los famosos hierros que en el siglo pasado se producían en Bielsa, los que no sólo abastecían el mercado aragonés, sino que eran muy solicitados por Cataluña.

Estos hierros se fabricaban en Bielsa con los mi- nerales de hierro que se presentan en los afloramientos de los filones de plomo, formando su montera.

Estas monteras o potentes crestones ferruginosos, alcanzan a veces más de 30 metros de espesor y de ellas se arrancaban en Mener y en Barleto los minera- les que abastecían a la fundición de Bielsa, siendo un detalle muy curioso y digno de mencionar, que la con- ducción del mineral a la fundición se hacía por muje- res que con un quintal de mineral cargado sobre su cabeza descendían desde altitudes de 2.500 metros a la de 900 metros del emplazamiento de la fundición por senderos pedregosos que serían considerados como es- pléndidas carreteras por una cabra, abonándoseles por tan dura jornada el precio de una peseta.

La gran importancia de los crestones ferruginosos de los filones de plomo de Bielsa, nos hace sospechar que cuando las labores del plomo lleguen a situarse debajo de los grandes crestones, se encuentren metali- zaciones de galena en relación con la gran potencia que

tiene el hierro, las cuales quizá lleguen a ser verdaderamente asombrosas y superiores a las potentes metalizaciones que hoy se explotan en el Canadá.

#### PORVENIR DE LA MINERÍA DEL PLOMO EN ARAGÓN

El creciente desarrollo que a sus trabajos imprime la Sociedad Francesa de las Minas de Parzán, el buen éxito que con sus trabajos obtiene la Compañía Española, filial de la de Parzán, y el que ya ha obtenido en sus primeros pasos la Sociedad Minas de Serveto cuyo coto minero se desarrolla desde el pueblo de Bielsa casi hasta el de Gistain en una enorme extensión y con cuatro filones potentísimos, el hecho de haber instalado esta Sociedad una pequeña fundición que ha de ser la base de la importante fundición de minerales de plomo que antes de diez años pensamos se haya desarrollado en Bielsa, así como la gran potencia y regularidad de los filones de plomo que se halla perfectamente comprobada por cuantos ingenieros y geólogos han estudiado aquella región, nos hace augurar, sin correr el riesgo de equivocarnos, que el porvenir de la Minería del plomo en Aragón ha de ser tan brillante, que quizá, como ya hemos dicho antes, Aragón en plazo no lejano llegue a ser la primer región productora de minerales de plomo en España.

Creemos inútil, al dar por terminada esta conferencia, el excitar vuestro celo industrial y vuestro perspicaz espíritu de los negocios, aconsejándoos el que dediquéis vuestras disponibilidades al desarrollo de la minería y metalurgia del plomo en Aragón, pues abrigamos la esperanza de que como buenos aragoneses, no necesitáis que nadie os enseñe dónde está vuestro deber, pues siempre os ha bastado una simple indicación para que al daros cuenta de él, nadie tuviera que excitaros a cumplirlo. La Historia Industrial de Aragón así lo ha demostrado.

No debo terminar sin haberos dado antes las más rendidas gracias por vuestra inmerecida benevolencia al escucharme, de la cual, como buen aragonés, guardaré siempre un recuerdo gratísimo.

#### PARA EL EXCMO. SR. MINISTRO DE HACIENDA

No es la primera vez que tengo el honor de acudir a V. E., rogándole estudie una idea que estimo muy favorable, de ser convertida en realidad, no solamente para el interés directo de la Hacienda, sino para la nación.

Es preocupación moderna en la mayoría de los Gobiernos la de ir nacionalizando los negocios que se trabajan en cada país: argumentar sobre ello sería pueril, y basta con señalar el hecho, sobradamente elocuente por sí mismo. Se hacen múltiples combinaciones, y, con frecuencia, se imponen al capital extranjero restricciones y deberes que le conducen a dar carácter más o menos nacional a sus empresas; furibundo partidario de que los españoles sean los dueños de cuantas explotaciones mineras se hallan en la patria en manos extrañas, he considerado que hay un

medio digno de ir nacionalizando negocios «extranjeros» que explotan la riqueza de nuestro suelo.

No he de entrar en disquisiciones acerca de las ventajas o inconvenientes que la actividad del capital extranjero en la minería de España haya podido reportarnos; hombre de realidades, y sin pretensiones de hacer grandes descubrimientos, me limito a cosa tangible y de inmediata posible realización, razonando de esta manera: hay en España negocios mineros como Peñarroya, Riotinto, Real Compañía Asturiana, Tharsis, etc., que tienen sólida base de riqueza y que pueden constituir una fructífera inversión de capitales, y no pueden hacerla hoy los españoles porque para ello la Hacienda les impone trabas formidables, como son: prohibición de exportar capital para adquirir esas acciones, necesidad de traerlas a España, teniendo que salvar dificultades de orden práctico, aunque en el legal esté todo muy clarito; imposibilidad de pignorarlas en Bancos españoles, imposibilidad de venta inmediata, en momento conveniente, y, en suma, incitación indirecta al capital para que compre esos valores, podríamos decir, *furtivamente*...

¿Por qué no estimular al español para que se interese en negocios buenos, consiguiendo, de paso, la reconquista, no por lenta menos eficaz, de asuntos esencialmente nacionales, puesto que se trata de las propias entrañas de nuestro activo nacional?

Hace más de seis años que vengo persiguiendo este fin: hasta ahora, no hablé con una sola persona que no encontrara la idea razonable, ventajosa para el interés nacional y esencialmente patriótica. Con encantadora candidez llevé el tema a la «Conferencia Nacional de la Minería», reunida por el Directorio Militar, y celebrada con el concurso de las representaciones oficiales y particulares de todos los organismos vitales del país: ni una sola voz se alzó para combatir mi propuesta y, antes al contrario, se convirtió ésta en conclusión aprobada por absoluta unanimidad. Esta conclusión—como todas las demás—, fué «sometida a la consideración y resolución del Gobierno» (palabras de la Real orden del 6 de Diciembre de 1924, firmada por el marqués de Magaz), y hasta la fecha en que esto escribo, ninguna noticia hemos tenido, ni en pro ni en contra, acerca de la acogida que haya podido merecer del Gobierno.

No es inoportuno el actual «momento económico» para insistir en mi demanda: que esos valores, y otros similares, se traigan a cotización en las Bolsas nacionales, y para ello que se dicte una disposición declarando libre de todo gravamen la introducción de ese papel, puesto que, si se dice a cada una de las Compañías extranjeras que en España trabajan, que deben de empezar por pagar sumas elevadas para tener la debida autorización, ninguna de ellas atenderá la invitación.

En mis escritos sobre el asunto expuse las ventajas de esa operación, y no parece preciso volver a repetir cosas que están en el ánimo de cualquiera, pero quizá no estaría de más añadir que la empresa que preconizo no exige fuerzas desmedidas, ni supone capitales tan elevados como algunos imaginan, especialmente si se piensa en que se trata de facilitar al español que vaya

adquiriendo paquetes de acciones que «un día» podrán dar a nuestro capital el derecho a una intervención eficaz y positiva en la alta Dirección de esos negocios: recuérdese cómo se hizo la nacionalización de ferrocarriles y recuérdese también cómo volaron los millones de pesetas, que la ambición de muchos convirtió en marcos, e imagínese que muchos de esos millones podrían estar convertidos hoy en acciones de Sociedades «extranjeras», habiendo reconquistado una parte de las mismas para la nación.

Creo que el medio mejor de ser atendido es hablar con llaneza y humildemente: así lo hago, excelentísimo señor, esperando que su privilegiada inteligencia pueda concentrarse durante unos minutos en el simple estudio de lo que preconizo, convencido de que si rechaza la idea, ésta no será tan ventajosa ni de tan fácil realización como imagino.

A. FERNÁNDEZ BALBUENA.

Ingeniero de Minas.

Huelva, Diciembre de 1929.

### PREPARACION MECANICA EN SECO DE LOS CARBONES

(Continuación.)

XX

#### b) MÉTODOS QUE EMPLEAN MEDIOS MÁS DENSOS QUE EL AGUA

Un método científico de separar materiales de distintas densidades, con entera independencia de su tamaño, consiste en inmergirlos en un medio de densidad intermedia entre las de los materiales que se trata de separar. Tal es la base del método de ensayo llamado de flotación y depósito, o precipitación, que emplea líquidos de diferentes densidades, y el de algunos métodos de concentración por vía húmeda en los que elevando la densidad del agua por medio de diferentes artificios se logra un medio de densidad intermedia entre la del carbón y la de los estériles.

También existe un método por vía seca que reconoce el mismo fundamento: el procedimiento de Fraser y Yancey.

**MÉTODO DE FRASER Y YANCEY.**—Este procedimiento efectúa una verdadera separación por densidad del carbón y los estériles, forzando a pasar una corriente de aire por una cámara que contiene arena, realizando así un medio fluido y seco de una densidad de 1,45.

Todas las partículas del carbón bruto de densidad inferior a 1,45 flotarán en dicho medio, en tanto que los mixtos y estériles de densidad superior a la del medio se precipitarán a través de él al fondo del recipiente, y efectuándose la separación por densidad, con independencia del tamaño, puede realizarse la concentración sin un cribado previo.

Conviene, sin embargo, separar del carbón bruto aquella categoría que, partiendo de 0, tenga por límite superior el tamaño de la arena empleada, que suele ser de 1,5 milímetros; en el caso de prescindir de esta separación la arena que atraviesa la criba desarenadora del

carbón irá mezclada con partículas de éste, y ya la densidad del medio no sería la debida.

Este inconveniente no deja de tener bastante importancia en aquellos casos en que el carbón contiene muchos finos que son precisamente los que más conviene tratar por vía seca.

El concentrador consiste en una cámara que contiene la mezcla fluida de aire y arena, cuya uniformidad se logra forzando a pasar el aire a través de un diafragma poroso e inclinado hacia la evacuación de los estériles.

Basta el examen de la *fig. 16* para comprender la

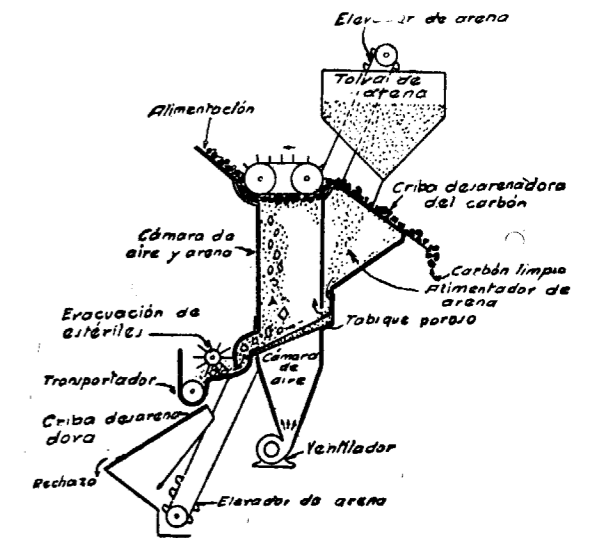


Fig. 1

marcha de la operación, por lo que no nos detenemos a detallarla.

#### c) MÉTODOS DE CONCENTRACIÓN NEUMÁTICA

Puede decirse que el empleo de estos métodos data de la segunda mitad del pasado siglo, y que la mayor parte de los tipos antiguos de concentradores neumáticos consistían en aparatos fijos, con corrientes intermitentes de aire que actúan en forma muy semejante a las cajas de lavado.

La concentración que efectuaban dejaba mucho que desear y esto, unido al poco rendimiento de tales aparatos, fué causa de su poca aceptación en el tratamiento de los carbones.

Quedó limitado su empleo al tratamiento de minerales, siendo sustituidos en la concentración del carbón por los aparatos de movimiento alternativo y corriente continua de aire, que permiten una mejor concentración con una mayor capacidad de tratamiento.

Fuó en América donde empezaron a usarse, y es a Sutton y Steele a quienes se debe la primera patente de máquinas de este tipo. Desde entonces, el nombre de dichos inventores va unido a todos los procesos de concentración neumática.

**CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONCENTRACIÓN NEUMÁTICA.**—La más aceptada es la que los reúne en los tres grupos siguientes:

1.º Métodos que emplean aparatos fijos y corrientes continuas o intermitentes de aire.

2.º Aparatos dotados de movimiento alternativo o de vaivén, con corrientes intermitentes o continuas de aire; y

3.º Concentradores estáticos, que efectúan la operación sin requerir el empleo de corrientes de aire.

Pasemos a describir los principales tipos de concentradores de cada uno de dichos grupos:

1.º APARATOS FIJOS CON CORRIENTES CONTINUAS O INTERMITENTES DE AIRE.

Recordemos que el efecto principal de una corriente ascendente de aire es estratificar los materiales, según su diferencia de densidad.

Sentado esto, basta el pequeño aparato representado en la *fig. 17*, para poner de manifiesto la exactitud de lo anterior y el funcionamiento de los aparatos de este grupo.

*F* es un pequeño ventilador de 6" acoplado directamente a un motor. El tubo de descarga está unido a otro cónico de cristal, en la parte inferior del cual se ha colocado un tamiz. Si se dispone sobre éste una

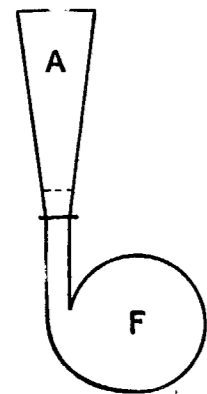


Fig. 17.

mezcla bien calibrada de carbón y estéril que llene sólo una cuarta parte del tubo, y se pone en marcha el ventilador, se podrá apreciar la estratificación del material, disponiéndose los trozos de pizarra en los lechos inferiores y las partículas de carbón en los superiores, comprobándose también que a veces el efecto del aire es auxiliado por las vibraciones del aparato determinadas por el motor.

Este pequeño aparato basta por sí sólo para explicar el principio en que están fundados los concentradores fijos.

Puede decirse que el empleo de estos aparatos fué consecuencia de investigaciones hechas para lograr la limpieza de granos mediante el empleo del aire. Y aun cuando muchas de las máquinas construidas con este último objeto no eran aplicables al tratamiento del carbón por sus condiciones especiales, modificadas convenientemente han conducido a los tipos actuales.

Los primeros concentradores neumáticos usados eran fijos, con corrientes intermitentes de aire, y de entre ellos podemos citar los de Kröm, Plumb y Hooper-Paddock, utilizados en América primeramente para la concentración de minerales. Su aplicación al carbón data de 1875 a 1890.

Su poca eficacia y el enorme consumo de aire que requerían para obtener un rendimiento satisfactorio han sido causa de que hayan dejado de emplearse: sólo trataban de media a una tonelada por hora de un carbón esmeradamente clasificado y de dimensiones bien definidas.

Empleáronse también en un principio otros tipos de concentradores, en los que una corriente de aire

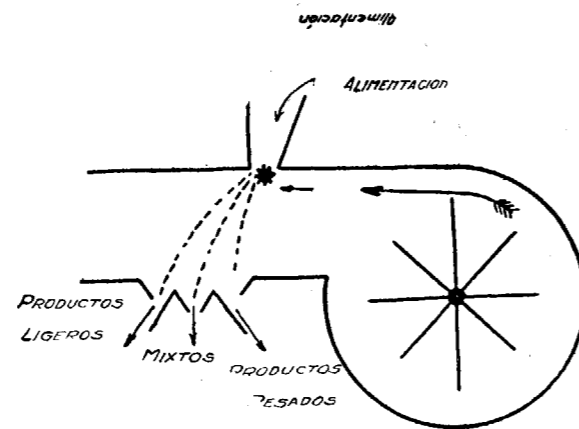


Fig. 18.

horizontal atravesaba los materiales dejados caer verticalmente (*fig. 18*). La corriente arrastraba las partículas a una distancia más o menos grande, según su densidad, permitiendo así recoger a distancias distintas los diferentes materiales.

Usáronse igualmente aparatos en que se aplicaban corrientes verticales ascendentes de aire, que encontraban los productos a tratar lanzados horizontalmente en forma de lluvia por un disco girando a gran velocidad. Los productos pesados descendían en con-

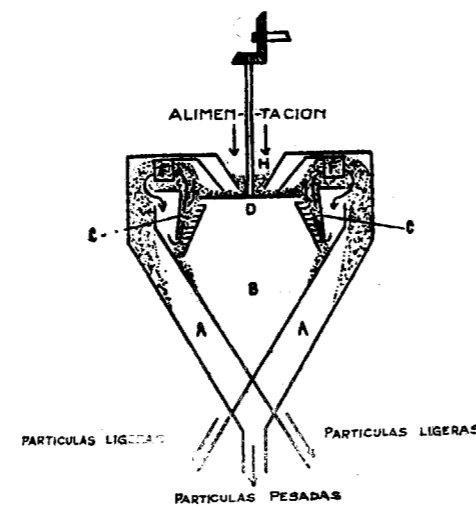


Fig. 19.

tra de la corriente, y los más ligeros continuaban su trayectoria horizontal, o eran arrastrados hacia arriba.

En este principio está basado el aparato de Mumford y Moodie, representado en la *fig. 19*.

El género de la tolva *H* cae sobre el disco *D*, que girando a gran velocidad proyecta el género en forma de lluvia en el anillo *C*. Una corriente de aire producida por las aletas del ventilador *F*, asciende por el

espacio comprendido entre el disco *D* y el anillo *C*, arrastrando las pequeñas partículas, que pasan al recipiente exterior *A*, en tanto que las grandes o pesadas caen en el depósito interior *B*. La corriente de aire sigue la dirección indicada por las flechas, por lo que puede considerarse como continua, no produciéndose, por tanto, escapes de polvo.

Puede regularse este concentrador variando la velo-

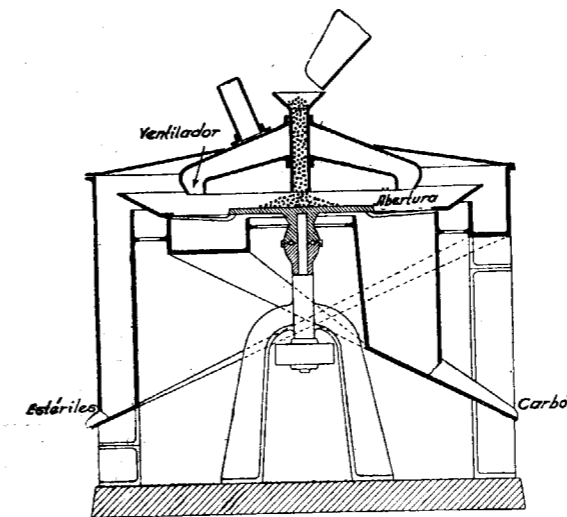


Fig. 20.

cidad del disco; pero el hecho de que el ventilador y el disco estén montados sobre el mismo árbol impide el que pueda actuarse sobre uno u otro separadamente. Llega a tratar cuatro toneladas de carbón por hora.

Su principal aplicación ha quedado reducida al

estéril continúan su trayectoria, pasan sobre la abertura y caen en la envolvente del aparato.

Los resultados que se obtienen con este aparato no son siempre satisfactorios, debido a que el estéril, por su mayor coeficiente de rozamiento, deja el disco a menor velocidad que las partículas de carbón, y una parte del mismo puede caer a través de la abertura, mezclándose con estas últimas. Para que la separación del carbón y los estériles sea lo más completa posible, se precisa que los coeficientes de rozamiento de aquél y éstos sean sensiblemente iguales, lo que sólo puede ocurrir con algunos carbones muy especiales.

CONCENTRADOR KIRKUP. — Pertenece también a la categoría de aparatos fijos atravesados por una corriente intermitente de aire. La primera unidad comercial fué instalada en Inglaterra en 1928.

El carbón bruto cae a un canal con fondo perforado e inclinado de 12,5 a 15° sobre la horizontal (*fig. 21*). La corriente de aire producida por un ventilador *V* es admitida bajo el canal de un modo intermitente por medio de un pulsador *B*.

Por la acción de la corriente de aire se determina una separación de los distintos materiales por orden de densidades: el carbón, que se estratifica en la zona superior, se evacua por el extremo del canal, y los estériles, acumulados en inmediato contacto con el fondo del canal, son evacuados por un orificio que se abre a intervalos regulares.

Presenta sobre otros aparatos la enorme ventaja de poder tratar carbón sin clasificar, pero tiene el inconveniente de no ser aplicable a carbones que tengan humedad libre por la facilidad con que se aglomeran sus partículas dificultando el paso del aire.

Puede llegar a tratar un aparato de este tipo 25 to-

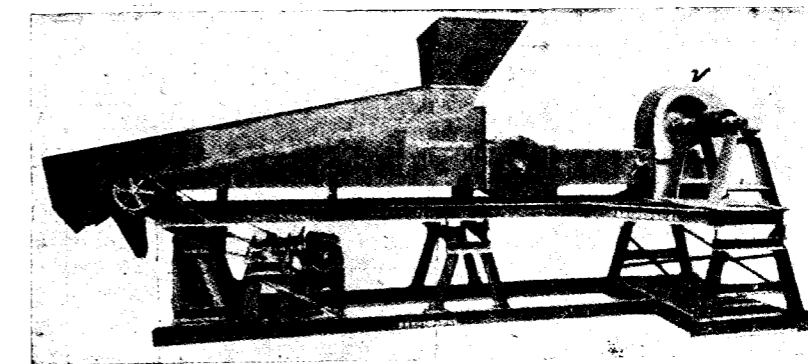


Fig. 21.

despolverado previo del carbón, operación que, como sabemos, precisan muchos lavaderos para obtener buenos productos.

Una variante de este aparato es el de Mumford-Moodie-Scheider, representado en la *fig. 20*.

En él el género cae sobre un disco que al girar a gran velocidad lo lanza lateralmente en forma de lluvia, pasando sobre una abertura anular en la que actúa una corriente descendente de aire, que arrastra las partículas ligeras de carbón, en tanto que las de

neladas de carbón por hora, siendo muy pequeño el gasto de tratamiento. Sin embargo, no parece que hasta ahora se haya extendido mucho su empleo a causa de que no se llegan a lograr importantes reducciones de cenizas en los carbones tratados.

JUAN SANCHEZ ARBOLEDAS  
Ingeniero de Minas.

Sagunto, Septiembre de 1929.

(Continuará.)

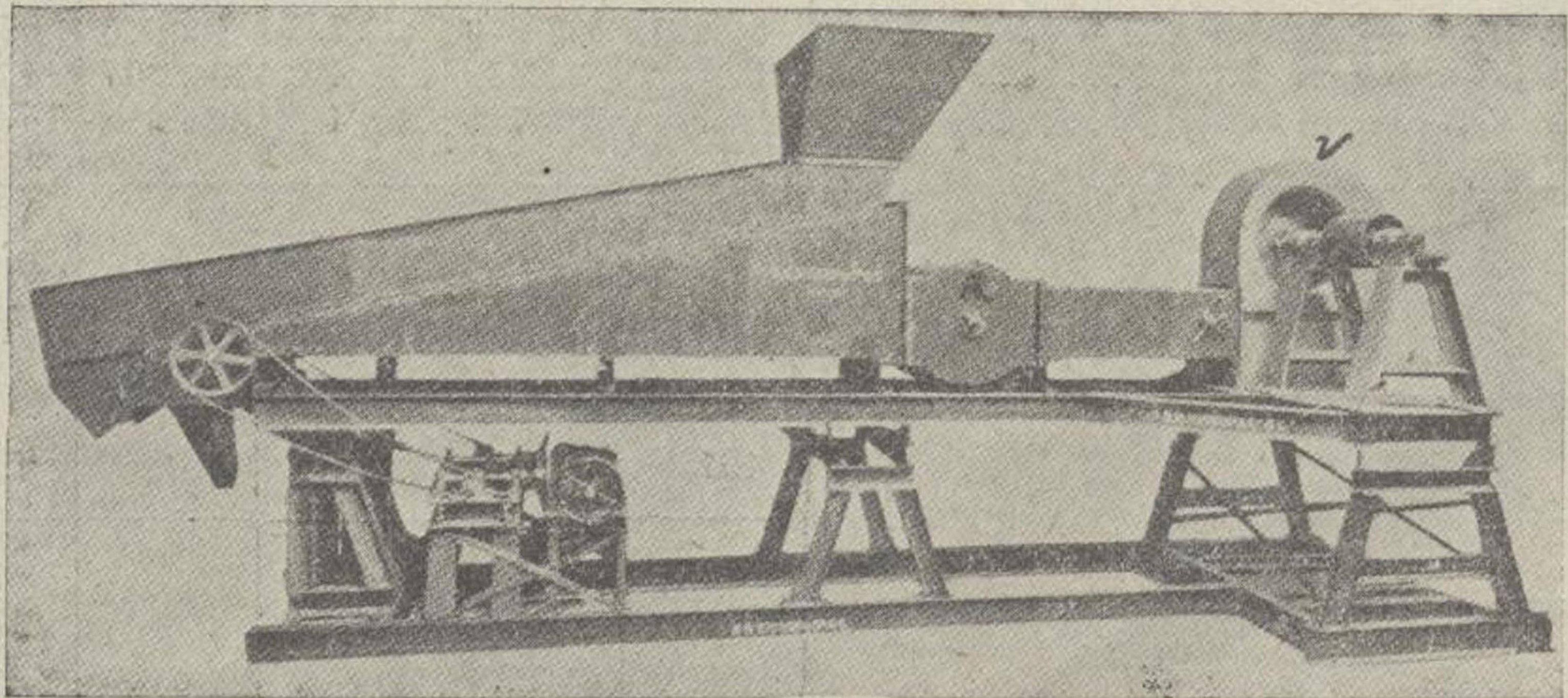


Fig. 21.

## PRODUCCION DE PLATA EN EL MUNDO

Estadística publicada por la «Metallgesellschaft», de Francfort.

PRODUCCIÓN EN MILLARES DE TONELADAS MÉTRICAS DE PLATA CONTENIDA EN LOS MINERALES EXTRAÍDOS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Alemania.....	192,3	116,7	138,3	148,7	166,7	171,1	
España.....	137,9	88,4	89,6	102,8	98,3	95,1	
Turquía.....	46,9	0,2	6,8	6,8	7,0	7,0	
Austria (1).....	65,4	0,3	0,9	0,7	0,4	0,3	
Grecia y Rumania.....	25,0	8,2	5,7	10,2	10,8	11,9	
Francia.....	16,2	6,6	4,6	10,9	8,1	9,6	
Italia.....	13,2	9,5	15,2	10,0	16,2	16,7	
Noruega.....	7,7	9,3	13,2	15,9	9,6	10,0	
Rusia.....	—	6,0	7,7	7,7	7,8	10,0	
Gran Bretaña.....	4,0	1,1	1,0	1,0	1,3	1,5	
Suecia.....	1,8	0,5	—	—	2,5	2,5	
Serbia.....	0,9	0,8	1,0	0,8	1,4	1,7	
Polonia y Silesia.....	—	4,1	19,6	159,	8,4	6,0	
Checoslovaquia.....	—	21,8	22,8	22,0	23,8	23,3	
<b>Europa.....</b>	<b>511,3</b>	<b>273,5</b>	<b>317,4</b>	<b>353,2</b>	<b>357,3</b>	<b>366,7</b>	<b>361,7</b>
Japón.....	144,6	110,2	110,2	126,2	148,6	149,3	
India y otros países.....	16,6	200,1	235,3	281,2	240,5	264,9	
<b>Asia.....</b>	<b>161,2</b>	<b>310,7</b>	<b>345,5</b>	<b>357,4</b>	<b>389,1</b>	<b>414,2</b>	<b>463,4</b>
<b>Africa.....</b>	<b>32,9</b>	<b>48,0</b>	<b>55,9</b>	<b>44,1</b>	<b>39,5</b>	<b>39,6</b>	<b>39,4</b>
Méjico.....	2.199,2	2.824,2	2.843,7	2.889,6	3.057,3	3.252,7	3.375,5
Estados Unidos.....	2.077,8	2.057,6	1.997,3	1.908,9	1.849,4	1.878,5	1.746,2
Canadá.....	980,8	578,5	613,8	629,1	695,8	703,3	681,8
América central y meridional.....	464,7	944,0	915,6	994,8	1.056,4	933,7	1.028,6
<b>América.....</b>	<b>5.732,3</b>	<b>6.370,4</b>	<b>6.370,4</b>	<b>6.422,4</b>	<b>6.758,9</b>	<b>6.768,3</b>	<b>6.832,1</b>
<b>Australia.....</b>	<b>563,9</b>	<b>429,3</b>	<b>334,9</b>	<b>339,5</b>	<b>349,2</b>	<b>342,3</b>	<b>326,8</b>
<b>TOTAL PRODUCCIÓN.....</b>	<b>7.001,6</b>	<b>7.424,1</b>	<b>8.424,1</b>	<b>7.516,6</b>	<b>7.894,0</b>	<b>7.931,1</b>	<b>8.023,2</b>
Precio medio en Nueva York, en centavos por onza.....	59.291	67.873	66.781	69.065	62.107	56.370	58.176
Equivalente en dólares por 1 kilogramo.....	19.225	20.859	21.473	22.207	19.970	18.125	18.706
Valor de la producción en millones de dólares.....	134,9	155,7	159,4	166,2	157,1	143,5	150,1

## PRODUCCIÓN DE ALUMINIO, EN MILES DE TONELADAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Francia.....	14,5	14,3	18,5	20,0	24,0	25,0	27,0
Suiza.....	10,0	15,0	20,0	22,0	22,0	21,0	21,0
Alemania.....	1,0	15,9	18,7	26,2	29,6	27,4	30,5
Austria.....	3,0	1,5	2,2	3,0	3,0	2,5	2,5
Inglaterra.....	7,6	8,0	7,0	9,7	7,3	7,9	12,0
Noruega.....	1,5	13,3	20,0	21,3	24,4	20,3	20,0
Italia.....	0,9	1,5	2,1	1,9	1,9	2,5	3,3
España.....	—	—	—	—	—	—	1,0
<b>Europa.....</b>	<b>38,5</b>	<b>69,5</b>	<b>88,5</b>	<b>104,1</b>	<b>112,2</b>	<b>107,1</b>	<b>117,3</b>
Estados Unidos.....	20,9	58,5	68,3	68,0	72,0	75,0	80,0
Canadá.....	5,9	10,0	12,5	15,0	18,0	23,0	30,0
<b>Norteamérica.....</b>	<b>26,8</b>	<b>68,5</b>	<b>80,9</b>	<b>83,0</b>	<b>90,0</b>	<b>98,0</b>	<b>110,0</b>
<b>TOTAL PRODUCCIÓN.....</b>	<b>65,3</b>	<b>138,0</b>	<b>169,3</b>	<b>187,1</b>	<b>102,0</b>	<b>205,1</b>	<b>227,3</b>
Precio medio en Nueva York, en centavos por libra.....	23,64	25,41	27,03	27,19	26,99	25,40	23,90
Equivalente en dólares por 1.000 kilogramos.....	521,17	560,10	595,91	599,44	595,03	559,98	526,91
Valor de la producción en millones de dólares.....	34,0	77,3	100,09	112,2	120,3	114,9	119,8

## CONSUMO DE ALUMINIO, EN MILES DE TONELADAS

PAÍSES	1913	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Alemania.....	13,6	21,3	23,0	32,6	22,6	35,9	37,7
Suecia.....	4,0	5,7	7,5	7,0	5,0	7,8	7,0
Francia.....	7,0	15,2	19,3	19,0	21,4	18,0	24,4
Inglaterra.....	5,0	8,0	13,7	16,1	14,5	14,0	18,7
Italia.....	1,0	3,2	4,5	8,4	4,9	5,2	4,0
Otros países de Europa.....	4,0	5,2	7,0	5,0	5,0	6,0	9,5
<b>Europa.....</b>	<b>34,6</b>	<b>58,6</b>	<b>75,0</b>	<b>88,1</b>	<b>73,4</b>	<b>86,9</b>	<b>101,3</b>
Asia (Japón).....	0,3	4,0	4,5	5,0	8,0	6,0	10,0
América (Estados Unidos).....	31,2	75,6	90,0	90,0	106,0	88,0	125,0
<b>CONSUMO TOTAL.....</b>	<b>66,1</b>	<b>138,2</b>	<b>169,5</b>	<b>183,1</b>	<b>187,4</b>	<b>180,9</b>	<b>236,3</b>

## Sección oficial.

## DIRECCION GENERAL DE MINAS Y COMBUSTIBLES

## PERSONAL

Vacante una plaza de ingeniero subalterno en el Distrito minero de Sevilla,

Esta Dirección general ha tenido a bien disponer se anuncie la provisión de la misma entre ingenieros subalternos pertenecientes al Cuerpo de Minas, en servicio activo, de acuerdo con lo que dispone la Real orden de 9 de Septiembre de 1927, en su apartado 3.º.

Los aspirantes a la vacante la solicitarán mediante papeleta ajustada al modelo publicado con la indicada Real orden de 9 de Septiembre de 1927, durante el plazo de ocho días hábiles, a contar de la fecha de la publicación de este anuncio en la *Gaceta de Madrid*, y expirando el mismo a las trece horas del día en que corresponda el vencimiento.

Madrid, 13 de Diciembre de 1929. — El director general, S. Fuentes Pila. (*Gaceta* del 15 de Diciembre).

## Variedades.

La producción de oro en el mundo.—Según una estadística formada por la *Deutsche Bank*, la producción mundial de oro en el año último, comparada con la del anterior, ha sido la siguiente, expresada en millones de libras esterlinas:

PAÍSES	1927	1928
Transvaal.....	43	44,1
Canadá.....	7,8	7,8
Australia.....	7,8	2,7
Rodesia.....	2,5	2,5
India.....	1,6	1,6
Africa occidental.....	0,7	0,7
Otros países.....	24,2	24,2
<b>Producción mundial.....</b>	<b>82,5</b>	<b>83,5</b>

Nueva entidad dedicada a la venta de lámparas de mina y cables de acero.—Según circular que recibimos de nuestro amigo D. Guillermo Jordi, de Barcelona, persona muy conocida en todos los centros mineros e industriales de España, venimos en conocimiento de que dicho señor, en lo sucesivo, seguirá dedicándose, por su exclusiva cuenta, y en su despacho de la calle de Lauria, núm. 19, de Barcelona, a los mismos negocios de chapas perforadas, cables

metálicos y lámparas de seguridad para minas, en cuyas especialidades cuenta con una experiencia y labor continuada de más de treinta años, que le han hecho acreedor a la confianza que le dispensan todos los señores ingenieros de Minas y Empresas que con él están relacionados.

Deseamos al Sr. Jordi el mayor éxito en su nueva empresa.

Nuestras reservas en mineral de hierro.—En el Congreso Geológico de Estocolmo se ha hecho un estudio minucioso de toda la producción minera del mundo, llegando a la conclusión de que nuestras reservas en mineral de hierro son extraordinarias en cantidad y calidad, por ser innumerables las localidades donde se encuentran, constituyendo en ocasiones criaderos de gran importancia. Estas reservas españolas se estimaron en unos 700 millones de toneladas. Las reservas totales de Europa se cifran, según el Congreso de Estocolmo, en unos 12.031 millones de toneladas, y las mundiales, en 23.119 millones, resultando para las de nuestro país una potencialidad en relación con ella de 5, 8 y 3 por 100, respectivamente.

Corresponde a los criaderos de Bilbao, de renombre mundial, unas 60 a 70.000 toneladas después de haber extraído de los mismos más de 170 millones. Asturias cuenta, según el inolvidable ingeniero D. Luis Adaro, con unos 25.400.000 toneladas, apenas explotadas en una mínima parte por ser en su mayoría pobre de hierro, excesivamente silíceo y de difícil tratamiento por ahora.

Producción nacional de aceites combustibles.—Meses de Enero a Agosto de 1929:

## PRODUCTOS DE BATERÍAS DE HORNOS DE COK (DESTILACIÓN DE LA HULLA)

	Meses anteriores.		TOTAL
	Kilogramos.	Kilogramos.	
Benzol 90 por 100 (ligero)...	2.416.693	297.045	2.713.738
Benzol 50 por 100 (medio)...	120.135	22.182	142.317
Solvent nafta (pesado).....	260.186	32.313	322.499
Otros tipos.....	385.911	45.501	431.412
<b>TOTAL.....</b>	<b>3.182.925</b>	<b>427.041</b>	<b>3.609.966</b>
Aceites crudos (alquitranes).....	21.306.214	3.129.693	24.435.907

## PRODUCTOS DE LAS PIZARRAS CARBONOSAS DE PUERTOLLANO

Aceites crudos.....	3.257.133	517.526	3.774.659
Gasolinas y similares.....	280.924	40.865	321.789

**Avance de la producción de minerales y metales en España durante el mes de Agosto de 1929.—**

	Toneladas.
Producción de minerales de hierro.....	593 213
Meses anteriores.....	3.107.918
<b>TOTAL A LA FECHA.....</b>	<b>3.701.131</b>

**PRODUCCIÓN SIDERÚRGICA**

Distritos mineros.	Fun-	Acero.	Ferroman-	Ferrosili-	Silicio-
	dición.		ganoso.	co.	ma n g a -
	Tons.	Tons.	Kilogs.	Kilogs.	neso.
					Kilogs.
Barcelona...	»	8 184	»	»	»
Coruña.....	»	»	»	»	»
Guipúzcoa...	1.488	1.716	»	»	»
Oviedo.....	9.422	10.391	»	»	»
Santander...	4.305	3.004	»	»	»
Sevilla.....	»	»	»	»	»
Valencia.....	10.300	14.864	»	»	»
Vizcaya.....	40.121	50.736	»	»	»
<b>TOTAL...</b>	<b>65.626</b>	<b>88.895</b>	<b>»</b>	<b>»</b>	<b>»</b>
Meses anteriores.....	414 303	538.917	1.294.286	»	»
<b>TOTAL A LA FECHA...</b>	<b>479.929</b>	<b>625 812</b>	<b>1.294.286</b>	<b>»</b>	<b>»</b>

Producción de mineral y metal de zinc....	8 988 y 2.528
Meses anteriores.....	57.938 y 4 868
<b>TOTAL A LA FECHA.....</b>	<b>66.926 y 7.396</b>

**PRODUCCIÓN DE MINERAL DE COBRE Y COBRE METÁLICO**

Distritos mineros.	Mineral.	M E T A L			
		Cobre blister.	Cobre refinado.	Cobre electrolítico	Cáscara de cobre.
	Toneladas.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.
Córdoba..	»	»	»	337.000	»
Huelva...	363.635	1.376.000	»	»	»
Murcia...	»	»	»	»	»
Oviedo...	»	»	103.000	71.000	»
Sevilla...	1.559	»	»	»	29 060
<b>TOTAL.</b>	<b>365.194</b>	<b>1.376.000</b>	<b>103.000</b>	<b>408.000</b>	<b>29.000</b>
Meses anteriores.	2.040.595	7.555.591	333.406	4.005.845	162.000
<b>T. FECHA.</b>	<b>2.405.789</b>	<b>8.931.591</b>	<b>436.406</b>	<b>4.413.845</b>	<b>191.000</b>

Producción de minerales de manganeso.....	1.215
Meses anteriores.....	10.648
<b>TOTAL A LA FECHA.....</b>	<b>11.863</b>

Producción de mineral de plomo y plomo metálico.....	12.828 y 12.114
Meses anteriores.....	82.302 y 66.860
<b>TOTAL A LA FECHA.....</b>	<b>95.130 y 78.974</b>

**La producción y exportación de salitre en Chile.**  
—Según el Boletín mensual del Banco Central de Chile, la

producción de salitre durante el año económico de 1.º de Julio de 1928 a 30 de Junio de 1929, fué de toneladas 3.280.326, lo que representa un aumento considerable sobre el año económico anterior, que fué solamente de 2.547.857 toneladas. La exportación alcanzó a 2.960.813 toneladas, contra 2.872.370 en el periodo anterior. Las cifras comparativas del consumo de salitre, según las divisiones geográficas más importantes durante los dos últimos años salitreros, fueron las siguientes: Europa y Egipto, 1.330.040 toneladas en 1927-28 y 1.509.776 en 1928-29; Estados Unidos, 1.010.920 en 1927-28 y 990.600 en 1928-29; Japón y otros países, 211.328 en 1927-28 y 236.739 en 1928-29.

**La obtención del hierro electrolítico** — Hasta hace poco no se ha dedicado gran atención a la producción electrolítica del hierro, ya que éste es un metal de un valor intrínseco bajo, y su precipitación por electrolisis es más difícil que la de la mayoría de los metales; de todos modos, se llega actualmente a producir a un coste de 12 céntimos el kilogramo de tubos ya terminados.

En la fábrica de Grenoble, única que ha tenido éxito comercial, estiman que sólo es necesario un kilovatio hora para purificar un kilogramo de hierro, y como los gastos generales y de personal no son mayores que el precio de la energía, resulta costar la refinación 100 francos por tonelada, y empleando ánodos de acero dulce, que valen 175 francos por tonelada, saldrá a 275 francos la tonelada de hierro electrolítico, que podría competir con el sueco, y eso que según L. Guillet, el precio del hierro electrolítico no debe exceder de 200 o 250 francos.

Las impurezas sólo llegan a 0,004 por 100 de carbono, 0,007 de silicio, 0,006 por 100 de azufre y 0,008 de fósforo. Con una carga elástica de 31 kilogramos por milímetro

cuadrado se produce en las probetas un alargamiento del 42 por 100, cuando han estado recocidas durante dos horas a 900°, teniendo entonces una dureza Brinnell de 90, para una bola de 10 milímetros y una presión de 3.000 kilogramos; antes del recocido la dureza es de 193, pero también es mayor la fragilidad.

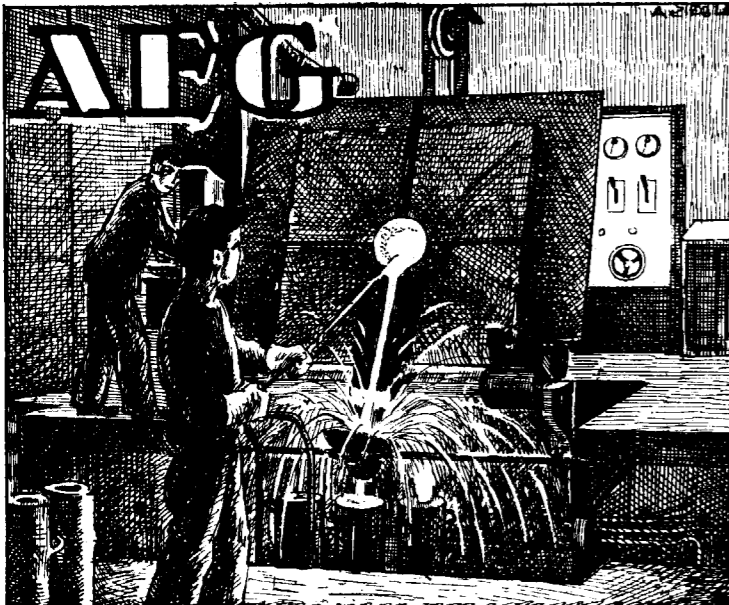
En los talleres de Bouchayer y Viallet se hacen tubos de 4 y 5 metros de largo, 10 a 12 centímetros de diámetro y de un espesor que desde 6 milímetros puede bajar hasta 0,1 milímetro, consiguiendo un espesor uniforme en las paredes del tubo, cosa que no se puede lograr con ningún otro procedimiento cuando el tubo es muy fino. Estos tubos se aplican para radiadores y conducciones de agua, vapor y aire comprimido.

Usando hierro electrolítico se aumenta en los transformadores el rendimiento, con relación al peso, del 35 al 45 por 100, y se disminuye en 16 por 100 el peso del hierro empleado en los alternomotores, a causa de su gran permeabilidad y su poca histéresis, propiedades que también hacen que se emplee en los imanes de teléfono. La electrolisis también puede servir para reparar los ejes de la maquinaria usada, volviéndoles a dar el diámetro necesario.

**La mejor utilización de la hulla en las centrales termoeléctricas.** — W. Knapp y P. Mc. Michael han buscado bajo qué forma debe ser utilizada la hulla en las centrales termoeléctricas, y si es preciso emplearla sin transformación, quemar el gas que proviene de su tratamiento en gasógeno o transformarla en cok, y en ese caso emplear o no el cok como combustible después de su gasificación. Evidentemente, es preciso tener en cuenta el valor de los subproductos recuperados: alquitrán, benzol y amoníaco. Los autores dan el resultado de sus investigaciones en el *Chemical and Metallurgical Engineering*, de Mayo, suponiendo, bien entendido, fábricas en condiciones comparables de una potencia de 150.000 kilovatios con un factor de carga de 60 por 100. He aquí las principales conclusiones de este estudio:

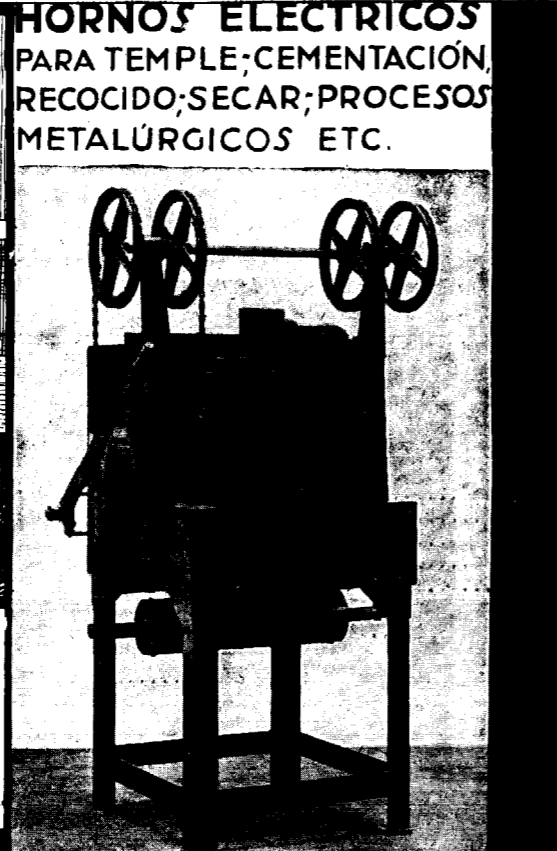
Si se tiene aneja una instalación de coquización, la combustión del cok en la central es mucho más económica que la de la hulla, pero la remuneración del capital invertido en la coquería es tal, que esta anexión no es ventajosa.

Si se tiene instalación de gasógenos, la combustión del gas es también más económica que la de la hulla, pero menos que en el caso precedente: el capital invertido en la instalación de los gasógenos es, sin embargo, menos elevado que para los hornos de cok.

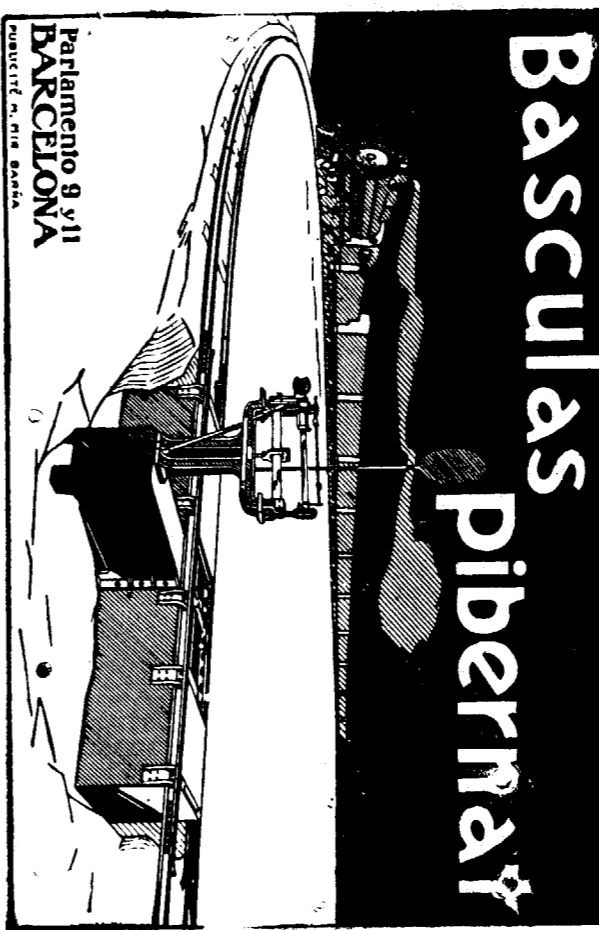


**HORNOS ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN DE ALTA Y BAJA FRECUENCIA**  
PARA FUNDIR COBRE, LATON, BRONCE, ALPACA, ALEACIONES DE NIQUEL, ACEROS ESPECIALES DE ALTA CALIDAD, PLATA, ORO ETC.  
**AEG, IBÉRICA DE ELECTRICIDAD, S.A.**

**HORNOS ELÉCTRICOS PARA TEMPLE, CEMENTACIÓN, RECOCIDO, SECAR, PROCESOS METALÚRGICOS ETC.**



**HORNO DE MUFLA**



Basculas Piberna

Parlamento 9 y 11 BARCELONA

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXIX. — 1929.

Contiene las señas de todos los Ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 9,50 ptas. en Madrid, 10,50 en provincias, y 14 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado



El empleo del horno de cok o del gasógeno no es ventajoso si es necesario vender una parte del cok o del gas.

El capital invertido en la fábrica de recuperación de subproductos, en el caso de los gasógenos, es tan elevado, que el beneficio de su instalación es problemático aun admitiendo el consumo de hulla, muy rica en subproductos y la venta total de ellos.

**Personal.**—Por renuncia de D. Enrique Hauser ha sido nombrado jefe del Laboratorio Químico Industrial de la Escuela de Minas D. Ceferino L. Sánchez Avelilla.

—Se destina al Instituto Geológico y Minero de España al ayudante 1.º D. Juan Bautista Targhetta.

## ANUNCIOS

**ANALISIS** de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.  
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).  
(FUNDADO EN 1866)  
Carretas, 14. — MADRID. — Teléfono 2.903.

**Machacadora "HADFIELD"**  
para entrega inmediata. Rendimiento: 5 a 7 toneladas por hora.  
**Sociedad Anónima H. BERGERAT**  
Plaza de la Independencia, 2. — MADRID

## ESPATO FLUOR

completamente transparente o transparente aunque ligeramente coloreado, se desea adquirir en cantidad y a buen precio.

Ofertas con muestras a **N. D. Apar-tado 260, Madrid.**

**MINERALES** procuro compradores inmediatos. **Señor Pozo.** Alvarez de Castro, 13, Madrid.

## Sección mercantil.

### SITUACIÓN DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

**Cobre.**—Todavía continúa confusa la situación del mercado del cobre. El precio de los productores americanos continúa invariable, pero el *standard* está otra vez ligeramente más débil. La ausencia de negocios recientes, corriente en esta época del año, se ha acentuado en América, pero se espera que los consumidores; una vez transcurridos estos días, activarán los pedidos. La industria del automóvil ha producido en los Estados Unidos durante el mes de Noviembre 214.400 unidades, contra 288.905 en igual época del año anterior. Se espera que la producción total del año llegue a 5.700.000 unidades; es decir, 1.000.000 más que el año anterior.

En Londres se cotiza el *standard* de £ 68.7.6 a £ 68.10 al contado y de £ 67.7.6 a £ 67.10 a tres meses. Las clases refinadas están prácticamente invariables, haciéndose el electrolítico de £ 82.12.6 a £ 83.10; *best selected*, de £ 75.5 a £ 76.10; barras para alambre, a £ 83.10 y chapas, a £ 110.

**Estaño.**—El mercado del estaño ha mejorado algo las cotizaciones. Los consumidores de los Estados Unidos han empezado a mostrar más interés después de su larga abstinencia y han comenzado a hacer negocios en bastante escala. Los *stocks* en los almacenes de la Gran Bretaña al final de la semana llegan a 11.000 toneladas. El interés del mercado está pendiente de la publicación de las estadísticas de final de año que parece muestran un considerable incremento.

En Londres el mercado cierra algo pesado haciéndose de £ 179.17.6 a £ 180 al contado y de £ 183.2.6 a £ 183.5 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 184.7 al contado y de £ 187.11 a tres meses.

**Plomo.**—El mercado del plomo ha mejorado ligeramente siendo debido principalmente al retraso en el arribo de un gran cargamento de Méjico del que no se podrá disponer en el mes de Diciembre. La demanda de los consumidores ha sido muy pequeña, consecuencia de la época del año. Los arribos de este mes harán un total de 14.000 toneladas. En Nueva York el precio permanece invariable a 6,25 c.

En Londres el mercado cierra firme quedando a £ 21.15 al contado y a £ 21.10 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 21.9.12 al contado y de £ 21.10.9 a tres meses.

**Zinc.**—El mercado del zinc ha estado muy débil y la demanda ha sido muy pequeña haciéndose poco negocio. En Nueva York el precio ha caído 30 puntos cotizándose a 5,80 c.

En Londres cierra a £ 20.2.6 al contado y a £ 20.13.9 a tres meses.

Los precios medios de la semana han sido de £ 20.2.17 al contado y a £ 20.13.17 a tres meses.

**Plata.**—Los precios de la plata han declinado ligeramente, cotizándose a 22 1/4 al contado y a 22 5/16 a dos meses.

**Oro.**—Se cotiza en Londres a 84 chelines 11 1/4 peniques por onza de oro fino.

**Teluro.**—20 chelines por libra, nominal.

**Iridio.**—De £ 39 a £ 42 por onza, nominal.

**Osmio.**—£ 13.15 a £ 14.10 por onza.

**Aluminio.**—De 98 a 99 % a £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

**Niquel.**—De 98 a 99 por 100, garantizado, £ 175.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 47 por tonelada, según calidad. Chino, £ 33. Crudo, £ 26. Mineral, del 60 por 100 de 5.9 a 6 chelines por unidad; del 50 por 100, 5 chelines por unidad.

**Bismuto.**—7 chelines 6 peniques por libra. (El Sindicato vende con un 15 por 100 de rebaja.)

**Cadmio.**—3 s. 11 d. por libra.

**Cromo.**—De 6 chelines a 6 chelines 6 peniques por libra.

**Platino.**—De £ 12.10 a £ 13 por onza nominal.

**Paladio.**—£ 6,10 a £ 7 por onza, nominal.

**Cobalto.**—10 chelines por libra

**Magnesio.**—4 chelines por libra.

**Selenio.**—7 chelines 9 peniques por libra.

**Azogue.**—£ 21.17.6 por franco

**Arsénico blanco.**—Cornish, £ 16.7.6 por tonelada sobre vagón.

**Magnesita.**—Calcinada, £ 7.7.6 por tonelada. c. i. f. puertos del Reino Unido.

**Mineral de manganeso.**—De la India, de 48 a 50 por 100, por unidad en el Continente, c. i. f., 14 d.

**Molibdenita.**—De 38 s. 6 d. a 40 s. por unidad, nominal.

**Monacita.**—De 9 a 10 por 100 de torina, nominal.

**Bauxita.**—De 56 a 60 por 100 *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, 37 s. 6 d. a 42 s. 6 d. tonelada.

**Caolín.**—De 11 chelines a 70 chelines por tonelada, según calidad, f. a. b., nominal.

**Carburo de calcio.**—£ 12 a £ 12.10 por tonelada

**Mineral de cromo.**—Rhodesia (48 por 100), 80 a 95 chelines. De la India, 48 por 100, 80 a 100 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal pronto embarque

**Grafito.**—De Madagascar, 80 a 85 por 100, £ 26 a £ 27 por tonelada c. i. f. puerto inglés. De Ceilán, 90 por 100, £ 24 a £ 25 por tonelada.

**Wolfram.**—De 65 por 100, de 33 s. a 35 s. unidad en tonelada.

**Scheelita.**—40 s. por unidad, nominal según calidad.

**Tungsteno en polvo.**—3 s. 4 1/2 d. por libra, nominal.

**Ferro-tungsteno.**—De 80 a 85 por 100, 3 chelines y 1 1/2 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

**Ferro-vanadio.**—De 35 a 40 por 100, 14 chelines 3 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

**Ferro-manganeso.**—£ 12.10.0 por tonelada para el consumo inglés.

**Spiegel.**—Nominal

**Ferro-molibdeno.**—De 60 a 70 por 100, 5 chelines 3 peniques por libra.

**Ferro-cromo.**—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques a 3 chelines por libra de aleación.

**Latón.**

*Alambre*, 10 3/8 peniques por libra.

*Tubos*, 1.0 3/4 a 1.1 chelín por libra.

### Últimos precios de Londres

Telegrama (20 de Diciembre), de la Casa Bonifacio López, de Bilbao.

Cobre.—Standard, al contado.....	£ 68. 5.0
— Electrolítico.....	82.10.0
— Best selected.....	75. 5.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado.....	181.10.0
— Cordero Bandera Inglés, lingotes..	180. 0.0
— — — — — barras..	182. 0.0
Plomo español.....	21.15.0
Plata (Cotización por onza).....	pen. 22 9/16
Sulfato de cobre.....	£ 27.10.0
Régulo de antimonio, en panes.....	52.10.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	95. 0.0
Mercurio (Frasco de 75 libras).....	23. 5.0

### Mercado siderúrgico español.

Nuevos precios de la *Central Siderúrgica* a los que hay que agregar un recargo transitorio de 8 por 100, excepto para las vigas que sólo tienen el de 5 por 100.

	Pesetas por 100 kilogramos.
Redondos y cuadrados, según dimensiones....	De 41 a 43
Pletinas y llantas, íd., íd.....	De 41 a 43
Flejes, íd., íd.....	De 56 a 66
Angulos y T.....	De 43 a 47
Cortadillos para clavo.....	De 43 a 52
Idem para herraje.....	De 53 a 57
Pasamanos.....	50
Hierros y aceros trabajados al martinete.....	De 50 a 85
Vigas de 80 a 140 milímetros.....	41
Idem de 160 a 240 íd.....	41
Idem de 250 a 320 íd.....	41
Hierros en U de 30 a 140 milímetros.....	43
Idem íd., de 160 a 240 íd.....	43
Chapas de 5 1/2 y más milímetros.....	De 45 a 51
Idem de 3 a 5 milímetros.....	De 50 a 55
Planos anchos de 201 a 600 x 6 milímetros y más.....	De 50 a 52
Chapas para calderas, sobrepeso.....	6
Idem forma circular, íd.....	16
Idem otras, íd.....	8

**Tarifa de lingote** que ha comenzado a regir el 15 de Marzo de 1928.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núms. 3 y 4.	Núms. 5 y 6.
Por servicio anual de menos de 1.000 toneladas.....	200	198	195	193
Id. íd. de 1.000 a 1.500.....	198	196	193	191
Id. íd. de más de 1.500.....	195	193	190	188

**Carbones y fletes en Asturias.** (De nuestro corresponsal en Gijón):

Ha sido ligeramente alterada la producción hullera en algunas explotaciones a causa de la abundancia de menudos

en ciertas minas, y en otras por cuestiones originadas en el trabajo, pero sin que el conjunto sufra variación apreciable.

Las existencias el día 1 de Diciembre eran, en toneladas, según nota del Sindicato carbonero:

Cribados.....	21.089 toneladas.
Galletas.....	24.115 —
Granzas.....	31.609 —
Menudos.....	143.117 —
Finos de flotación.....	2.597 —
Briquetas.....	10.409 —
Cok.....	23.697 —

TOTAL..... 256.633

Continúa la afluencia de buques en el puerto, en número y tonelaje no superados, si no en principio de Abril último. Quedan hoy los siguientes:

B U Q U E S	Número.	Toneladas.
Mayores de 1.000 toneladas...	19	74.840
Menores de 1.000 toneladas...	19	7.450
Veleros.....	3	340
Sumas.....	41	82.630

Los embarques por los puertos de Avilés y San Esteban durante los diez primeros meses de los años que se citan fueron, en toneladas:

AÑOS	PUERTOS	
	Avilés.	San Esteban.
1925.....	678.733	631.236
1926.....	721.577	674.045
1927.....	631.134	608.665
1928.....	615.331	549.508
1929.....	718.041	837.304

La abundante disponibilidad de cribados y galletas origina una tendencia a la baja para el mercado libre. No obstante se cotizan, por ahora, los precios de meses anteriores, que son los siguientes:

CLASES	Franco bordo.	Sobre vagón mina.
PARA INDUSTRIAS PROTEGIDAS (REAL DECRETO DE 6 DE AGOSTO DE 1927.)		
Cribados.....	51,50	44,00
Galletas.....	51,50	44,00
Granzas.....	42,50	35,00
Menudos.....	37,90	30,40
Briquetas.....	54,50	47,00
PARA INDUSTRIAS LIBRES:		
Cribados.....	50 a 52	} Variable, según las minas y calidades.
Galletas.....	49 a 52	
Granzas.....	40 a 42	
Menudos de gas.....	32 a 36	
Menudos de vapor.....	30 a 34	
Briquetas (I. A.).....	50 a 52	44,00
Cok metalúrgico, primera.....	65	60,00

Los fletes se cotizan a los precios que siguen, con muy ligeras alteraciones:

Gijón-Santander.....	10	pesetas.
Gijón-Bilbao.....	11,50	—
Gijón-San Sebastián.....	12,50	—
Gijón-Pasajes.....	13,25	—
Gijón-Ferrol.....	10	—

Gijón-Coruña.....	10,50	pesetas.
Gijón-Vigo.....	13	—
Gijón-Huelva.....	16	—
Gijón-Cádiz.....	17	—
Gijón-Sevilla.....	17,50	—
Gijón-Alicante-Valencia.....	17	—
Gijón-Barcelona.....	18	—

Los turnos están algo más de quince días, según cargaderos:

#### Mercado de antracitas de León y Palencia.

##### PROVINCIA DE LEÓN

Galletas.....	62 ptas. tonelada.
Galletilla.....	57 —
Cribado.....	52 —
Granza.....	32 —

Sobre vagón Ponferrada.

##### PROVINCIA DE PALENCIA

Galleta (35-60 milímetros).....	65 ptas. tonelada.
Cobbles (36-120 — ).....	62 —
Cribado (120 y más — ).....	55 —
Galletilla (25-35 — ).....	55 —
Granza (15-25 — ).....	32 —
Grancilla (5-15 — ).....	22 —
Menudo (0-5 — ).....	10 —

P. G. L.

#### Tasa de los carbones de Puertollano, para las industrias protegidas.

Grueso (mayor de 200 m/m).....	} 41 pesetas.
Doble cribado (de 200 a 80 m/m).....	
Cribado (de 80 a 50 m/m).....	
Galleta ó granadillo (de 50 a 25 m/m).....	} 31 —
Avellana (de 25 a 15 m/m).....	
Menudo lavado y grancilla (de 15 a 6 m/m).....	24 —
Menudo sin lavar, 1.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	17 —
Menudo sin lavar, 2.ª capa (de 15 a 0 m/m).....	12 —

#### Precios de tasa para las industrias protegidas del carbón de Peñarroya.

Grueso y cribado (mayor de 35 m/m).....	66 pesetas.
Avellana (de 8 a 35 m/m).....	57 —
Menudo.....	48 —
Menudillo.....	40 —

**Piritas, Huelva.**—Base 48 por 100 S, crudas, calidad corriente, de 12 a 14 cheinas tonelada, f. a. b.

#### Precios de abonos en España.

(Compañía Comercial Ibérica.)

Cloruro de potasa de Suria, 50/52:	
Agosto.....	252,25 pesetas.
Septiembre.—Octubre.....	260,00 —
Noviembre.—Diciembre.....	265,00 —
Escorias Thomas 18/20.....	130,00 —
Idem 14/16.....	100,00 —
Idem 10/12.....	80,00 —
Nitrato de Potasa refinado Nieve, 99/100... 750,00 —	
Idem de sosa, 15/16.....	340,00 —
Sulfato de amoníaco, 20/21.....	350,00 —
Idem de cobre 98/99, cristales corrientes. . 1.100,00 —	
Idem íd. íd. menudos.....	1.080,00 —
Idem de hierro, íd.....	120,00 —
Superfosfatos 18/20.....	115,00 —
Idem 13/15.....	95,00 —

Estos precios se entienden por tonelada y s/v. puerto español.

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRESA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 70488.