

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENEFICO E INDUSTRIAL,

redactado

**POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.**

—  
TOMO XX.  
—

---

MADRID.

IMPRESA DE J. M. LAPUENTE, *Plazuela de San Miguel, número 6.*

1869.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

---

CUENCA CARBONIFERA DE BELMEZ Y ESPIEL (1).

---

El depósito carbonífero de Belmés y Espiel se halla situado en las regiones altas de Sierra Morena á unos 65 kilómetros al NO. de Córdoba. Numerosos criaderos de hierro carbonatado cruzan la formación hullera y las sierras que por todas partes la rodean encierran infinitos indicios y filones metálicos de plomo, cobre, hierro, etc.

La cuenca se halla encerrada en el valle del río Guadiato formado por los estribos que bajo los nombres de Peña García, Peñarroya, Los Ladrones, etc. flanquean la Sierra Morena al Norte, y por la Sierra de los Santos al Sur que se desprende del eje principal de la gran Cordillera en el Cerro de Caleras en el límite oriental de la provincia de Badajoz.

El nivel general es de unos 520 metros sobre el nivel del mar, ó sea 420 metros sobre la altitud de Córdoba y 200 me-

---

(1) Las noticias que siguen son de una correspondencia inserta en el periódico *La Houille*.

tros mas bajo que el de las llanuras de la Mancha en la parte de Ciudad-Real.

Desde el mes de Abril de este año la cuenca carbonifera de Belméz está unida por una vía férrea á la red de los caminos de hierro españoles y portugueses, y vías de servicio en comunicacion directa con la estacion de Peñarroya (que se encuentra en el perímetro de las minas de hulla) la enlazan á todos los centros de produccion.

Que la cuenca de Belméz sea solo un trozo desprendido de un inmenso depósito que en su origen existiera á lo largo de Sierra Morena y cuyos fragmentos mas pequeños se encuentran en Ovejo, que se halla á continuacion de este, en Villanueva del Rio, Fuente del Arco, Alanis, etc., en la provincia de Sevilla, es hipótesis que tiene únicamente un valor teórico sin utilidad; lo que principalmente interesa y lo que puede asegurarse es que *Belméz encierra la cuenca mas rica y mas potente del Mediodía de España.*

La cuenca de Belméz tiene de longitud unos 40 kilómetros y una anchura media de  $2\frac{1}{2}$  á 3 kilómetros; y se extiende por los términos de Espiel, Villanueva del Rey, Belméz, Peñarroya y Fuente Ovejuna en forma de una eclipse prolongada que estrecha por sus extremos.

La orientacion de la cuenca en longitud es tambien la de las capas; su inclinacion hácia el Sudoeste es perpendicular á la direccion general de la Sierra principal cuyas cumbres presentan aristas dentadas en forma de sierra. Numerosas observaciones hechas en toda la longitud de la cuenca han dado constantemente una direccion de NE.—SO. formando un ángulo de 50° con el Norte magnético y de 28° con el Norte verdadero.

Bajo el punto de vista de su valor industrial la cuenca de Belméz puede dividirse en tres regiones diferentes.

1.ª REGION. Se halla situada al Este partiendo de los límites de la cuenca, en los términos de Espiel y Villanueva del Rey: en ella se encuentran explotaciones superficiales y una série de labores concentradas particularmente en los grupos

que se levantan entre los arroyos de los Maderos y Madroñal, en las colinas situadas al pié de Espiel y en las que se prolongan hácia el Este.

*Espesor de las capas.* Las capas están muy trastornadas, se extienden en forma de almendra y tienen una potencia media de 1 á 3 metros.

*Clase de los carbones.* Los carbones del territorio de Espiel y Villanueva del Rey son de llama larga, bastante puros, ligeramente bituminosos, análogos á los *flénus*; mas grasos en el último punto y pueden producir coques bastante buenos.

2.ª REGION. A continuacion de la primera, comprende el macizo de la Sierra de Palacios que empieza en las colinas de Albardado y concluye en Belméz.

En esta region se hallan establecidas dos explotaciones, la de *Santa Rosalia* que pertenece á la Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken) y la de la *Cabeza de Vaca* perteneciente á la sociedad Fusion carbonifera y metalifera de Belméz y Espiel. Producen carbones que arden con facilidad, muy limpios, preferibles á los del distrito de Espiel y que sirven principalmente para la fabricacion de gas.

3.ª REGION. Se extiende al pié del pico de Belméz hasta mas allá del arroyo de la Parrilla, que baja de la Sierra de Peñarroya al rio Guadiato. Esta es la primera en importancia por la riqueza de sus criaderos y la clase de sus carbones. Se halla caracterizada por las labores de la mina *Terrible*, la mas importante de la cuenca, por el espesor de sus criaderos y sus recursos efectivos. En ella son tambien notables, aunque de menor importancia, las minas *Esperanza*, *San Rafael*, *San Juan*, *Santa Elisa* y *Morena*.

En este distrito se encuentran seis ó siete capas bien caracterizadas: la mina *Terrible* perteneciente á la sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken) tiene una capa reconocida de mas de cuarenta metros de espesor y las labores llegan ya á sesenta metros de profundidad.

Las otras capas que se encuentran al Sur de esta son de menos espesor y no están suficientemente reconocidas. Ge-

neralmente dan carbones duros, grasos y limpios y producen excelente coke.

En la mayor parte de las concesiones ó registros aparecen los hierros carbonatados lithoides; las áinas de hierro y las minas metálicas están diseminadas en las slarras que se elevan á la izquierda y mas particularmente emiderecha de la cuenca en el macizo de la Sierra de los Santos.

El terreno hullero se prolonga mucho mas allá de la mina San Rafael y constituye un cuarto grupo que ha motivado numerosos registros, en los cuales solo se han encontrado hasta ahora guías de carbon muy seco.

La cuenca hullera de Belméz está cubierta de concesiones y registros; en primera línea figuran los pertenecientes á la Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken) Sociedad en comandita por acciones constituida en Agosto de 1865 y establecida en Paris.

Esta es la sola compañía que tiene en la actualidad una explotacion regular y por lo tanto es la que merece más llamar la atencion.

La totalidad de las concesiones de esta compañía comprende:

*Minas de carbon.*

Con reales títulos de propiedad. . . . . 285 hectáreas.  
 Pedida la demarcacion. . . . . 240

*Minas de hierro.*

Con reales títulos de propiedad. . . . . 300  
 Pedida la demarcacion. . . . . 60

*Minas de cobre.*

Con reales títulos de propiedad. . . . . 180

*Minas de plomo argentífero.*

Con reales títulos de propiedad. . . . . 60

La compañía posee además en las prtenencias de las minas y en las cercanias de la estacion de Peñarroya 410 metros de terreno de la superficie en completa propiedad.

*Capas de hulla.—Número y espesor de las mismas.—Condiciones de yacimiento.—Naturaleza.—Clase y usos del carbon.* Entre las minas de hulla de la Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken) se distinguen la *Terrible*, *San Rafael*, *La Esperanza*, *San Juan*, *Santa Rosalia*, etc.

Estas minas suministran todas las clases de carbon que puede pedir el comercio. Las capas forman tres grupos paralelos bien distintos: el de la *Terrible* que dá carbones grasos aglutinables y no aglutinables; el de la *Esperanza* al cual pertenecen las minas *San Juan y San Rafael* que suministran hullas secas en la cabeza de las capas y hullas de llama larga y hullas semigrasas á menos de 40 metros de profundidad. Y por último el tercer grupo que corre de Norte á Sur y no ofrece hasta ahora la menor importancia.

Presentaremos algunos breves datos acerca de la concesion *Terrible*, la mejor situada, que se encuentra al Noroeste de Belméz y á cinco kilómetros de este pueblo.

La concesion consta de cuatro pertenencias; los afloramientos de la potente capa que se explota se extiende por toda su longitud y los pozos de reconocimiento abiertos hace dos ó tres años en los extremos y en el centro de la concesion no dejan duda alguna sobre la existencia y espesor de la capa en toda la estension la *Terrible*.

Un distinguido Ingeniero, M. Petitgand, que se ha dedicado á un estudio detenido acerca de la riqueza de esta mina, asegura que por cima del nivel actual de las labores puede haber en números redondos de 6 á 7 millones de toneladas. Queda luego el campo de explotacion en profundidad, que aprecia, tomando en cuenta las eventualidades de semejantes cálculos, en unos 16 millones de toneladas.

No hay duda alguna que con la organizacion que vá dando la Sociedad actual se llegará á una extraccion normal de

300,000 toneladas al año, porvenir que con estos datos puede considerarse asegurado para mas de 60 años.

Los carbones de la *Terrible* rivalizan con los mejores carbones conocidos; son grasos muy limpios y dan un coke excelente. Su calidad desafia de seguro toda concurrencia con los carbones ingleses; numerosos informes de distintos Ingenieros y los ensayos hechos por los hombres mas competentes no dejan duda alguna sobre este particular.

A pesar de la riqueza hace mucho tiempo reconocida de la *Terrible*, las compañías que han precedido en la posesion de esta mina á la Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken) no han podido organizar una explotacion fructuosa de importancia, á causa de la completa falta de vías de comunicacion para enlazar esta cuenca con los principales centros de consumo. Con la terminacion del ramal férreo que une la cuenca de Belméz al camino de hierro de Ciudad-Real á Badajoz y Lisboa ha empezado una nueva era para dicha cuenca que permite ocuparse ya sériamente de los trabajos preparatorios.

*Pozos, galerías, motores, etc.* Los trabajos de reconocimiento y preparatorios se han ejecutado por medio de los pozos siguientes: *San Miguel, Terrible, San Antonio, Centinela, Gargan, Francés, Emilio y Santo Domingo*, unidos todos entre sí por medio de galerías establecidas á diferentes niveles. Además se han abierto otros tres pozos maestros para el servicio de la verdadera explotacion. Uno de estos pozos conocido por el núm. 2, sirve en la actualidad para la *Descubierta del Este* y tiene una máquina de 40 caballos. En los otros dos pozos se están colocando máquinas análogas.

Ya se encuentra en la localidad una máquina enteramente nueva de fuerza de 100 caballos, y se aguarda solo para utilizarla á que las labores lleguen á una profundidad que haga necesario el empleo de un motor de esta potencia.

Los pisos de la mina *Terrible* son seis, en los cuales se ha reconocido la capa por medio de galerías de direccion, cortadas por otras trasversales, siendo ya considerable el des-

arrollo total de estas galerías. El suelo natural á la boca del pozo *Terrible* se halla en la cota de 522'14 metros sobre el nivel del mar; el carbon se ha encontrado en la cota de 512 metros. El primer piso está abierto á 506'38 metros; el segundo á 492'87; el tercero á 489'20; el cuarto á 482'57 metros; el quinto á 476'51 metros; el sexto á 470'60 metros; y el pozo desde los 512 metros hasta los 470'64 metros en que se ha detenido la escavacion está siempre en medio de carbon.

*Explotacion á cielo abierto.* La explotacion del grupo de la *Terrible* se ha empezado por la mina de este nombre; las demás minas irán entrando en producto mas tarde, á medida que lo exijan las necesidades del comercio y lo permita la rapidez de los trabajos preparatorios que se están ejecutando.

La Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken) queriendo desarrollar exclusivamente su explotacion en la pertenencia Este, contigua á la *Santa Elisa* (de la Sociedad Fusion), ha adoptado para la parte superior de la masa el método llamado á cielo abierto. Se han organizado dos sitios de arranque y la tapa que ha habido que quitar en la sola *Descubierta Este* para llegar al carbon en toda la superficie del mismo, se ha elevado á 150,000 metros cúbicos, sacándose los escombros por un plano inclinado haciendo uso de locomóviles. En la *Descubierta Oeste* se siguen profundizando los trabajos con actividad.

*Produccion actual.* La *Descubierta del Este* está en plena explotacion desde el mes de Abril último y suministra mensualmente de 6 á 7,000 toneladas. La extraccion del macizo de hulla, que en este sitio tiene de 45 á 50 metros de altura, se hace con una máquina de 40 caballos por un pozo al que vienen á parar pequeños wagones que marchan sobre carriles. Al salir á la superficie se descarga el carbon sobre las cribas y de ellas pasa inmediatamente á los wagones del camino de hierro.

*Material.* Todo el material de la Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken), máquinas de vapor,

bastidores de poleas, cajas, cubas, volquetes, cribas, cajas para agua, carritos para el interior, etc., etc., enteramente nuevo, es de fabricacion francesa ó belga y los Ingenieros de la Sociedad han tratado de introducir todas las mejoras mas perfeccionadas.

*Explotacion subterránea.* A mas de la explotacion á cielo abierto de la cantera del Este, acaba de establecerse á cerca de ella una explotacion subterránea con relleno total, en el pozo *Emilio*, el cual tiene una máquina de extraccion movida por una locomóvil de 13 caballos, pues la corta profundidad de las labores permite el aprovechar útilmente este motor.

*Trabajos preparatorios.* Además se están montando en la actualidad dos nuevas máquinas de 40 caballos, una en el pozo Parent y la otra en el pozo Schaken. Cuando se hallen completamente instaladas (y no debe tardar mucho) la produccion de la sola mina *Terrible* podrá fácilmente triplicarse con esceso.

*Dependencias diversas.* Un camino de hierro de servicio, con un desarrollo total de 2,500 metros próximamente enlaza los diversos puntos de estraccion con la estacion de Peñarroya; y como queda ya dicho los wagones de las compañías de los caminos de hierro llegan á colocarse bajo las cribas.

Los hornos de coke, lavaderos de carbon y la fábrica de ladrillos, todavía en construccion, están próximos á la estacion de Peñarroya.

Por último se ha establecido en Peñarroya un punto de alimentacion servido por una máquina elevatoria que permite distribuir el agua del rio Guadiato á todos los sitios en que es necesaria, con lo cual se encuentra asegurado el surtido de las máquinas y de las diversas dependencias.

*Trasporte interior.* Los trasportes interiores se efectúan en pequeños wagones de palastro que corren sobre carriles (modelos de Anzin).

*Desagüe.—Medios de desagüe.—Cantidad de agua.* Bajo el punto de vista de las aguas el criadero se encuentra en las

mejores condiciones: sobre el nivel del rio Guadiato hay pocas fuentes que se secan en el verano, y aunque mas abundantes en el invierno, recogidas en un lecho encajonado y revestido de betun no se filtran nunca á las galerias; además el terreno no presenta grietas.

En la actualidad el agua de lluvia que cae sobre los puntos de labor, desaparece del fondo de estos por medio de conductos que los ponen en comunicacion con los pisos inferiores y vá á parar á la caldera del pozo, de donde se saca con la máquina; cuya maniobra se practica de noche.

*Obreros.—Jornales.* Hasta ahora es muy fácil el encontrar obreros. Aunque el clima es bueno, hay sin embargo en Belméz, como en toda Andalucia, fiebres endémicas durante los meses de Julio y Agosto. Las provincias que suministran mayor número de mineros emigrantes son las de Murcia, Granada y Galicia, y tambien llegan de Portugal. Un entivador gana generalmente 16 reales y un minero 14 reales. Los obreros especiales no son del país; los carpinteros, por ejemplo, vienen de las provincias vascongadas y ganan 17 reales. Los alarifes proceden generalmente de la provincia de Minho en Portugal, y se les paga 15 reales. Los herreros vienen de los pueblos inmediatos. En una palabra, la mano de obra es mas cara que en los distritos industriales de Francia y tiende á encarecer todavía.

*Precios de venta.—Medios y costos de transporte.—Venta.—Principales mercados.* A la boca mina los precios de venta de los carbones destinados á Madrid ó sus cercanias, son los siguientes:

Grueso, 100 rs. la tonelada métrica. Cribado, 85 reales. Todo uno, 77 rs. Menudo, 53 reales.

La compañía del camino de hierro de Ciudad-Real á Badajoz, y la de los caminos de hierro de Madrid á Zaragoza, Alicante y Córdoba, han consentido en reducir sus tarifas en favor de la Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz (Parent y Schaken). El transporte de una tonelada de hulla hasta Madrid cuesta 120'14 reales, y siendo el recorrido de 480

kilómetros, el precio medio por tonelada y kilómetro sale término medio á 25 céntimos de real. Asi que los precios que tienen que pagar los consumidores de Madrid son:

Grueso, 220'80 reales. Cribado, 205'60. Todo uno, 198. Menudo, 175'20 reales.

En vez de 285 rs. la tonelada, que es el precio medio de los carbones ingleses.

Los precios de venta en las eras de la mina, de los carbones destinados al distrito minero de Linares, se han fijado del modo siguiente:

Grueso, 91 rs. tonelada. Cribado, 76 reales.

Añadiremos que en compensacion la Sociedad Hullera y metalúrgica de Belméz ha bajado por su parte sus precios de venta en favor de las compañías de los caminos de hierro y ha hecho en particular un contrato de una cantidad importante con la compañía de Zaragoza.

Los productos de la cuenca de Belméz y Espiel tienen como mercado natural el centro de España, es decir, las provincias de Badajoz y Cáceres, la Mancha, Castilla la Nueva, Andalucía, etc., etc.

Tan luego como se extrae el carbon se remite inmediatamente á los consumidores y no queda existencia alguna en las eras de la mina, pues la produccion, limitada naturalmente en su principio, no puede satisfacer todas las demandas. Como ya queda repetido no faltan á Belméz los medios de transporte y permiten llevar las hullas á todo el trayecto de la red española y portuguesa.

*Hasta qué punto los carbones de la cuenca pueden hacer concurrencia á los carbones ingleses y franceses en los puertos del Mediterráneo.* Luego que la explotacion de la *Terrible* se haya desarrollado y que estén en marcha regular todas sus dependencias, la Sociedad podrá fácilmente llevar coques muy buenos hasta Cartagena y luchar con ventaja en este punto, que dista 705 kilómetros, con los mismos productos ingleses.

Puede tambien asegurarse que cuando se termine el ca-

mino de hierro de 65 kilómetros que debe unir á Belméz con Córdoba, los carbones de esta cuenca surtirán á todo el litoral de Andalucía y hallarán en Cádiz y Málaga una salida de importancia, puesto que podrán venderse en estos puntos á precios inferiores á los que tienen los carbones ingleses y franceses.

Por último, sin que pueda pretender el luchar desde ahora con la Inglaterra para el surtido de toda la costa del Mediterráneo, España tendrá siempre en sus criaderos de Belméz un recurso seguro para el caso de una guerra marítima que hiciera imposible la llegada de carbones extranjeros.

---

## ESTADÍSTICA MINERA

CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1866.

---

EXTRACTO DE LAS MEMORIAS ESTADÍSTICAS DE 1866.

---

(Continuacion). (1).

GUADALAJARA, CUENCA, SORIA.

La notoria decadencia de la renombrada minería de Hien-  
delaencina, que de algunos años á esta parte ha venido su-  
cediéndose en progresion creciente, se ha detenido en el año  
1866 y esta mejora de actualidad en los rendimientos de sus

---

(1) Véase el número anterior.

minas, aunque no sea de gran importancia, es muy digna de atención por el interés que excita relativamente al porvenir de aquel criadero, pues si llegó á abrigarse el temor de su desaparición ó esterilidad absoluta, puede también concebirse la esperanza de una alternativa de zonas con diferentes grado de riqueza, viniendo detrás de una pobre, otra más rica y el hecho actual á confirmar la recomendación hecha en la memoria del año anterior de poner en explotación nuevas zonas de criadero, encaminando á este objeto el avance de las labores.

La producción de mineral argentífero que han obtenido en el año 1866 las minas situadas en el filon rico, ha ascendido á 16,835 quintales métricos, resultando un aumento de 3,388 quintales sobre la de 1865 y que consiste en los aumentos parciales de las minas *Santa Catalina* y *Primera Valenciana*, que tuvieron el de 2,965 quintales; *Suerte* y *Valenciana* 2,467; *Verdad de los Artistas* 1,089 y *San Carlos* 574. Si á estas se agregan las minas *Perla* y *Tempestad*, *Fortuna*, *Santa Cecilia*, *Relámpago* y *Bonita descuidada*, se completa el total de minas productivas sobre el filon rico.

Las tituladas *Malanoche* y *Carolina* caducaron y la *Diógenes* no ha respondido á la petición de datos.

El valor de la producción referida, á la ley media con que ha resultado el mineral en el total de sus entregas para el beneficio y el valor comercial, importa 465,437'245 escudos y ocupó 685 obreros y cinco máquinas de vapor con fuerza de 145 caballos, representando solo el aumento del año la cantidad de 122,235'040 escudos.

La profundidad de las minas en que se han obtenido estos productos, varía entre 319 á 401 metros que es la máxima de las labores sobre el criadero, ofreciendo esperanzas de haber entrado en zona más rica que la que venía explotándose.

La agrupación en una sola empresa de algunas minas contiguas sobre el filon rico, con el objeto de acometer en común la perforación de pozos maestros para los servicios de bajada de operarios, extracción y desagüe y trasportes

interiores perfeccionados, sería muy eficaz para facilitar el acceso del laboreo á mayores profundidades, en que se cifra el porvenir de estas minas, así como la ejecución de investigaciones bien planteadas para descubrir la prolongación del filon en sentido longitudinal y encontrar quizá algún otro en aquel terreno metalífero.

Una investigación con objeto de encontrar el filon á su extremo oriental se practicó, abriendo un pozo de 320 metros de cuyo fondo partían galerías traviesas y se abandonó sin obtener resultado, pero cabiendo alguna duda de que las labores de recorte ejecutadas fueran bastantes á demostrar la no continuación del criadero explotable, no sería fuera de propósito ampliar aquellas labores de reconocimiento.

A fin del año se ha iniciado el proyecto de investigar por la parte oriental y á mayor distancia del extremo conocido del filon, pero la elección del punto no ha sido acertada y principiando el trabajo sobre un terreno más moderno que recubre al primitivo, en que arma el criadero, no debe esperarse por algún tiempo otro resultado que el de registros é investigaciones que acoten la zona de la supuesta prolongación, pues el objeto del trabajo debe ser algo más lejano que el calculado, necesitándose perseverancia y recursos para llegar á él.

Un auxilio poderoso pudiera facilitar el Estado á la industria de esta comarca para el acierto en sus trabajos, haciendo que una comisión facultativa, á la que se suministrasen los medios necesarios, procediese al levantamiento de los planos y verificase estudios en aquellos terrenos y criaderos, dando conocimiento de ellos á los industriales.

Obtiénese también en esta provincia mineral de hierro de excelente calidad del abundante criadero del término de Seviles, que sostiene cuatro minas que produjeron 4,040 quintales métricos, que representan un valor de 3,510'760 escudos y ocuparon 26 obreros en la explotación. Esta mena surte algunas forjas á la catalana de la comarca y como estas



marchan trabajosamente por escasez de combustible vegetal, no se arranca mas mena que la necesaria.

La mina de cobre, término de Pardos, no ha mantenido trabajos de explotacion.

Hay algunas canteras en explotacion, siendo una la de piedra litográfica del término de Anguella del Pedregal, cuya empresa trata de dar á conocer experimentalmente sus aplicaciones para extender su consumo. Ocupa por término medio 12 personas y crea un valor de 1,500 escudos. Otras son de pizarras de pavimento, una en la comarca de Cogolludo y otra en la de Atienza, las primeras de color blanco y las segundas negras. Todas se dirigen á la córte donde se perfecciona su labra. Ocúpense sobre 100 hombres al dia y el valor creado representa 30,000 escudos.

Resulta de lo expuesto que la produccion del ramo de laboreo, creó en esta provincia un valor de 468,948'005 escudos y que el número de personas ocupadas incluyendo las de las minas no productivas llegó á 882.

En cuanto al ramo de beneficio participa de las oscilaciones del de laboreo y recobró algun alimento en 1866 con el mayor producto de las minas. El mineral argentífero sometido á beneficio aparece por 14,982 quintales y la plata obtenida por 3,427'212 kilogramos, habiendo sido en 1865 el mineral 7,809 quintales y la plata 2,829'162 kilogramos. La plata procede de las fábricas *La Constante* y *Patio de Jáuregui*. La primera es la que esencialmente beneficia los minerales de plata del distrito por el sistema de amalgamacion en toneles y de ella procede el aumento en el beneficio. Benefició 12,388'147 quintales de mineral y obtuvo 3,021'212 kilogramos de plata, resultando el mineral con una ley media de 16'28 onzas por quintal métrico. Ocupó por término medio 73 personas y mantuvo en uso tres ruedas hidráulicas con fuerza de 20 caballos.

El *Patio de Jáuregui* que tambien beneficia por el mismo sistema de amalgamacion, abraza en pequeña escala las operaciones; en 1866 benefició 2,591'304 quintales procedentes

de los escombros antiguos con una ley media de 5'97 onzas por quintal métrico, produciendo 406 kilogramos de plata y dando ocupacion diaria á seis personas.

El valor creado por la produccion de plata en 1866 al precio de 2,558 escudos por onza fijado por el Gobierno para la adquisicion de este metal, ha ascendido á 482,799'174 escudos importando el aumento de este año sobre el anterior 242,730'802 escudos.

El hecho de mayor importancia actual, es el beneficio de los minerales pobres que ya se verifica en la pequeña fábrica de *Jáuregui*, disponiéndose á imitarla *La Constante*, que prepara aparatos de concentracion donde tratar restos de operaciones anteriores que se consideraban como estériles y se separaban del beneficio. Este es un verdadero adelanto para la industria y creacion positiva de riqueza para el país, que alcanza principalmente á los mineros, y por el que realizan beneficios en una materia que se desechaba como inútil, y viene á ofrecerles un auxilio en la época de borrasca que atraviesan con la explotacion de zonas pobres del criadero. Seria por o mismo muy conveniente que la Administracion pública alentara el aprovechamiento de los minerales pobres coadyuvando á su buen éxito, prestando las facilidades á su alcance como las de suministrar el azogue y la sal, con alguna rebaja en el precio de venta, aunque solo fuera para este beneficio exclusivo.

El mineral de hierro se beneficia en algunas forjas á la catalana del partido de Molina que ha mantenido en actividad la ferrería de Checa, la de *Torete* en Cobeta, *El Turon*, *La de Arriba* y *El Campillo* en Zahorejas. Por la escasez de combustible vegetal vá en decadencia cada dia la produccion, que en 1866 fué de 1,968 quintales métricos que representan un valor de 44,921'568 escudos, siendo 32 las personas ocupadas y 50 las invertidas en acarreos. El beneficio de materias salinas tiene lugar en cuatro establecimientos que son la salina de Imon, la de la Olmeda, de Saelices y de Almalla, habiendo obtenido 49,264'91 quintales métricos de sal con 148 personas ocupadas.

Reasumiendo las producciones de 1866 se obtiene por el laboreo un valor de 500,448'005 escudos, incluyendo las canteras, y 1.063,082'954 por el beneficio incluyendo a las salinas.

Ultimamente podria facilitarse el desarrollo y prosperidad de esta industria ampliando la accion facultativa y enlazándola con el mismo ramo en los diversos detalles y manifestaciones de éste y sus inherentes, no solo en lo relativo á la parte científica sino tambien en la económica.

#### CUENCA.

Los criaderos minerales puestos de manifiesto en la provincia de Cuenca son de hierro, cobre gris y carbon.

Los de esta última clase son los que principalmente han llamado la atencion y en los que actualmente se concentra la esperanza del desarrollo de la industria en esta provincia.

En término de Henarejos se presenta á descubierto por el fondo de una cañada el terreno de la hulla, perfectamente caracterizada, viéndose los afloramientos de algunas capas. Por el reconocimiento de algunos de estos, se ha visto no ser ventajosamente explotables las capas cercanas á la superficie, siendo preciso dirigirse á profundidad donde se espera encontrarlas en mejores condiciones. Con este objeto se ha organizado una importante empresa que ha obtenido un coto minero en el mejor terreno y emprendido trabajos de sondeo, que empezó en la cañada del Agua dulce y los varió á causa de algunos accidentes á la cañada del Peral, que se ha reconocido ser mas á propósito. En fin de 1866 se llegó á la profundidad de 85 metros, sin haber atravesado aun las capas del terreno que recubre al carbonifero, aunque se le consideraba cercano. Del resultado de este sondeo dependerá puedan establecerse explotaciones de carbon con las que podria enlazarse la fabricacion del hierro, cuyos minerales existen en diferentes puntos próximos á la cuenca. Entretanto no hay produccion de carbon ni mas trabajos que el sondeo.

En el término de Garaballa, se empezaron trabajos sobre indicaciones de cobre gris que se abandonaron, por no haber obtenido resultado satisfactorio, si bien los trabajos eran insignificantes.

Tampoco hubo extraccion de mena de hierro, pues la empleada en dos forjas que estuvieron en actividad, procede del criadero de Ojos Negros de la provincia de Teruel.

Una de estas forjas en término de Valdemora de la Sierra, y la otra en el de Huélamo produjeron la primera 450 quintales métricos y la segunda 316; total 766 que á 22'826 escudos representan un valor de 17,484'716 escudos. Ocuparon 17 personas y 33 en acarreos.

Dos salinas, la de Minglanilla que produjo 4,169 quintales de sal y la de la Fuente del Manzano 1,200 quintales métricos, ocuparon entre las dos 28 personas.

El valor total creado por el ramo de beneficio ascendió á 75,831 escudos.

#### SORIA,

En esta provincia se conoce la existencia de varios minerales como son el de hierro, de cobre, de plomo, carbon mineral, turba y asfaltos, hallándose en estado de produccion solo el de plomo y el asfalto.

El escaso movimiento minero de esta provincia puede atribuirse tanto al atraso del país como á su falta de comunicaciones. Establecióse años atrás una fábrica de hierro en término de Vinuesa, con horno alto y los adherentes necesarios á producirlo en lingote, forjado y moldeo; pero á poco de haber empezado á trabajar paró y no ha vuelto á funcionar, probablemente por faltarles capitales é inteligencias que sostuviesen su marcha.

Registráronse algunas minas de cobre en término de Cihuela é inmediatos y aunque se presentaron buenas muestras de carbonato y sulfuro, no se mostraban con abundancia y se abandonaron los trabajos sin profundizar lo bastante.

También se descubrieron y registraron en diversos puntos algunas capas de carbon, que aunque manifestaba calidad aceptable en su clase de lignito, no encontraban aplicación ventajosa en la localidad á que alcanzan con económico transporte, y hubieron de abandonarse.

La producción de mineral de plomo obtenido en las minas reunidas *Globo* y *Eloisa*, fué de 184 quintales métricos, y en la de *Nuestra Señora de la Peña*, sobre el mismo criadero y todas en término de Peñalcazar, 6,274 quintales; total 6,458 y ocuparon 100 obreros además de un malacate de caballerías, dando por valor creado 11,211'008 escudos.

La mina *Maceda*, en término de Fuente Toba, produjo 2,622 quintales métricos de mineral asfáltico con un valor de 2,625'513 escudos y ocupó 10 personas.

El beneficio del mineral plomizo en 1866 no se verificó en esta provincia, exportándose el mineral fuera de ella y la producción en plomo obtenida por la fábrica *La Cruz*, en término de Peñalcazar, procede de residuos de extracciones de años anteriores, y ascendió á 209 quintales métricos que representan un valor de 3,344'112 escudos siendo ocho los obreros ocupados.

El beneficio del mineral de asfalto se verificó en la fábrica *El Volcan*, término de Fuente Toba, que dió 253 quintales métricos representando un valor de 3,843'070 escudos, siendo cuatro las personas ocupadas.

La producción de la salina en Medinaceli, fué de 3,000 quintales métricos de sal.

Los valores creados en el ramo de laboreo suman 13,834'008 escudos y los del ramo de beneficio 39,801'871; en total 53,635'879 escudos.

La escasa producción de mineral plomizo proviene de la corta extensión y potencia del criadero que se explota y la asimismo reducida de asfalto, consiste en la escasa salida que actualmente tiene la brea asfáltica, que es el único producto de su beneficio hasta ahora obtenido; aunque se ensayó con

mal éxito la destilación del asfalto para producir aceites con destino al alumbrado.

#### HUELVA.

En el año de 1866 se incoaron 468 expedientes de registro y 104 de investigación. El número de los fenecidos por desistir de su prosecución los interesados, y el de minas abandonadas, asciende á 292.

Las demarcaciones practicadas fueron 86 y las investigaciones concedidas, previo reconocimiento pericial 66. Se han practicado además por el personal facultativo de esta provincia, 13 subsanaciones y 169 operaciones de reconocimiento, deslinde, amojonamiento de minas, etc., exigidas por la tramitación de los expedientes, ó necesarias para la evacuación de informes, esclarecimiento de puntos dudosos, etc.

El número de concesiones existentes en la provincia en el año 1866 según los datos suministrados por la Administración de Hacienda pública, fué de 450; de las que á 40 no se les ha expedido todavía el título de propiedad por hacer poco tiempo que se han remitido sus expedientes al Ministerio de Fomento. El número de títulos de propiedad concedidos en el mismo año, según los mismos datos fué de 72.

El número de operarios empleados en las minas fué de 4,549, de los cuales lo fueron en las productivas 4,501.

El de operarios en las fábricas de beneficio, fué 1,746; lo que dá empleados en la industria minera 6,095. En este número se encuentran bastantes mujeres y niños empleados en la clasificación, trecheo, preparación de bolas, etc., etc., en las minas y fábricas.

En el servicio de las minas y fábricas se han empleado 225 caballerías de carga, 97 de tiro y 18 carros ó galeras, de los cuales corresponden 10 al establecimiento nacional de Rio-Tinto, que, entre las minas de alguna importancia, es la única que no dispone de caminos de hierro para trasportar las menas á las teleras y pilones.

En el transporte de minerales, metales y primeras materias, se ocuparon unos 500 hombres, 900 caballerías de carga, unas 430 de tiro y unos 90 carros.

El valor medio, según los datos de la Administración de Hacienda en 1866, á boca mina, del quintal métrico de mineral de manganeso, fué de 0'705 milésimas de escudo. El de la misma unidad de mineral de cobre 0'651 de escudo, y el del mismo peso de cobre fino al pié de fábrica 61 escudos 745 milésimas.

Con arreglo á los mismos datos, el valor creado á boca mina fué, en el pasado año, por los 245,169'12 quintales métricos de mineral de manganeso, 172,844'296 escudos.

Por los 74,716'12 quintales métricos de mineral de cobre exportado, 48,705'294 escudos. Y el creado al pié de fábrica por los 16,664'87 quintales métricos de cobre fino producido, 1.028,972'398 escudos.

Total del valor creado al pié de fábrica y á boca mina en 1866, 1.250,521'988 escudos. Debiendo advertir que los minerales beneficiados no se han tenido en cuenta, porque su valor vá envuelto en el de los metales obtenidos.

La exportación de minerales de manganeso en el citado año de 1866 por Huelva ó sea ríos Tinto y Odiel, según noticias sacadas particularmente de los documentos de embarque, dá 263,418'32 quintales métricos, y su destino á:

Liverpool.. . . . .	87,914'48
Newcastle.. . . . .	81,955'64
Glasgow.. . . . .	10,998'20
Bristol.. . . . .	2,458'40
Gloucester.. . . . .	3,759'20
Dunkerque.. . . . .	46,024'80
Rouen.. . . . .	17,932'40
Antwerp.. . . . .	7,112'
Rotterdam y Hambourg.. . . . .	5,283'20

Total. . . . . 263,418'32

Por el río Guadiana se han embarcado 50,292 quintales métricos con destino á

Liverpool.. . . . .	16,715'20
Newcastle.. . . . .	22,280'88
Glasgow.. . . . .	8,402'52
Dublin.. . . . .	2,893'60

Total.. . . . . 50,292'

Por Sevilla con destino á

Liverpool.. . . . .	8,280'40
Newcastle.. . . . .	4,175'76
Glasgow.. . . . .	1,625'60

Total.. . . . . 14,081'76

Sumados los tres totales componen 327,792'08 quintales métricos (1) y descontando un 20 por 100 por averías, se tendrá la exportación verdadera.

Según los datos suministrados por los mismos explotadores de las minas, la cantidad de óxidos de manganeso producida en 1866, asciende á 348,125'18 quintales métricos, los cuales deben haber sido exportados en totalidad puesto que en España no hay consumo.

No es fácil calcular con exactitud el costo medio de la explotación ni el de transporte hasta los puntos de embarque; pero con alguna aproximación se puede fijar el primero en siete reales el quintal métrico y el segundo en 15 reales. Su valor en los embarcaderos no bajaría seguramente de 40 reales (puesto que el precio que ha alcanzado en Inglaterra ha sido de 120 ó 130 chelines la tonelada), lo que dá como

(1) El Gobernador dice en la nota al estado núm. 3 que el mineral de manganeso exportado fué de 244,865'82 quintales métricos.

valor en la boca mina 27 reales el quintal métrico, por mas que los mineros, que no son generalmente exportadores, no hayan realizado toda la ganancia que de tales cifras se deduce. Apreciando el valor creado en el pais, segun el del mineral en los embarcaderos, resulta de 348,125'18 quintales métricos multiplicado por 40 reales, 1.392,500'720 escudos; y el valor creado en la boca mina 348,125'18<sup>qs. ms.</sup>  $\times$  2<sup>cs.</sup> 700 = 939,937'986 escudos.

Segun los datos de los mineros y fabricantes de cobre, resulta que se produjeron 2.657,504 quintales métricos de mineral de piritas de hierro cobrizas, de los cuales se beneficiaron 2.387,637 que produjeron 54,262 de cobre fino. El mineral restante ó sean 269,866'48 quintales métricos, si no ha sido exportado en totalidad habrá quedado como existencia. El valor de los 54,262'08 quintales métricos de cobre fino á 61'743 escudos, segun ha sido apreciado al pié de fábrica por la Hacienda, es de 2.115,512'150 escudos y el de los 269,866'48 quintales métricos exportados ó existentes á 0'651 escudos en la boca mina, segun el precio de la Administracion, de 175,685'078 escudos. Segun esto el valor creado en las boca minas y al pié de las fábricas de cobre sería de 2.291,195'208 escudos.

El total de valor creado en las boca minas y al pié de fábricas habrá ascendido en esta provincia, segun el precedente cálculo aproximado, á 3.251,153'194 escudos, correspondientes: 939,937'986 á las minas de manganeso y 2.291,195'208 á las minas y fábricas de cobre.

Tales son los resultados de los datos que esta oficina ha podido proporcionarse, datos cuya exactitud no puede asegurarse, porque no habiéndose hecho ni podido hacerse visitas de inspeccion por falta de personal, que solo con grandes esfuerzos ha conseguido llevar á efecto las operaciones exigidas por el gran número de expedientes de concesion, no ha sido posible comprobarla. Es de presumir que en realidad los productos de la industria minera de esta provincia sean aun mayores.

De todos modos, comparando la cantidad de óxidos de manganeso explotados en este año con la del anterior 1865, resulta una diferencia en exceso de 103,629'19 quintales métricos, equivalente á cerca del 40 por 100 de aumento de produccion, debido al aumento de consumo en las fábricas extranjeras. Dicha diferencia no es sin embargo, en realidad tan elevada. En los años anteriores los consumidores de dicho mineral, siendo mayor la oferta que la demanda, se manifestaban mas exigentes que en la actualidad y solo compraban minerales que bajaran poco de 80° clorométricos; ó lo que es lo mismo, cuyo producto en cloro equivaliera al de 0'80 de su peso de pirolucita ó bióxido de manganeso químicamente puro. En este año los han aceptado con menos de 70°, siendo esta la ley media próximamente de todo lo exportado. De modo que si en peso de materia se ha exportado cerca de 40 por 100 mas que en el año anterior, no ha sucedido lo mismo en cuanto al peso de oxígeno contenido en ella.

El aumento de produccion de óxidos de manganeso es debido al mayor número de minas explotadas, no á que en ellas se hayan hecho mayores labores preparatorias ni trabajos en mayor escala. En todas, con insignificantes excepciones, se sigue el mismo inconveniente sistema de explotacion, se atiende principalmente á evitar el adelanto de capital, mas escaso aun en esta provincia que en el resto de España, á costa de comprometer el aprovechamiento ulterior de los criaderos. Todos los trabajos son superficiales y todos tienden á arrancar el mineral que se pueda con el menor gasto posible; ninguno á procurar la seguridad de las escavaciones ni á evitar su ruina mas ó menos próxima con sus consecuencias naturales.

Este es un mal de gran trascendencia é importancia y la necesidad de remediarle cada vez mas urgente. No se trata de una industria que por efimera no merezca la atencion del Gobierno: los criaderos de manganeso, si bien hasta ahora han podido considerarse por algunos como muy irregulares

y presentándose solamente como depósitos aislados y de no grandes dimensiones, son por el contrario, en concepto del que suscribe, de gran regularidad y abundantísimos. Son grandes filones, análogos á los de cobre y debidos á las mismas causas geológicas, algunos de los cuales se pueden seguir en longitud por muchos kilómetros y leguas, sin presentar jamás (geológicamente) soluciones de continuidad ni variar de dirección. Su única irregularidad consiste en la distribución de la materia, en que, no siendo, por regla general, paralelas las paredes de la caja ó grieta en que ésta se halla depositada, el mineral se presenta en masas lenticulares de dimensiones variables y caprichosamente situadas tanto en dirección como en profundidad. En criaderos de estas condiciones un buen sistema de labores preparatorias y de investigación es indispensable para plantear luego una explotación económica y capaz de utilizar todo el mineral; y sin embargo, en toda la provincia apenas habrá dos ó tres minas en que se hayan hecho tales labores. Todavía no se ha adoptado tampoco un sistema de explotación ó de arranque de las masas parciales adecuado á sus formas y dimensiones y á la dureza, tenacidad, etc., del mineral y de las rocas acompañantes.

En la actualidad España produce la mitad próximamente del mineral de manganeso que se consume en Europa, y es de esperar, atendiendo á que las minas extranjeras, alemanas principalmente, no podrán resistir su competencia, que dentro de muy poco tiempo sea el único país productor de dicha materia, por lo menos para los mercados de Inglaterra, Francia y Bélgica, y seguro que lo será por muchos años y siglos si la codicia de los mineros no inutiliza como es de temer una gran parte del mineral. Para disminuir este mal, no para evitarle por completo, puesto que hay ya minas que están experimentando sus consecuencias, esta oficina insiste como en los años precedentes en la conveniencia de que el Gobierno facilitara las visitas de inspección por los Ingenieros, que serian desde el principio muy provechosas

para establecer un sistema racional de explotación aplicable á la generalidad de los criaderos.

Comparando la producción de cobre fino correspondiente al año de 1866, que según los datos de los mismos industriales resulta de 34,262'08 quintales métricos, con la que resultó en la estadística de 1865, que fué de 35,602'34, se observa un descenso de 1,340'26 equivalente á un 3'76 por 100.

Esta disminución en la exigua producción de las minas de cobre de esta provincia cuya abundancia de mineral es sin igual en el mundo, reconoce por causa accidental la baja del precio del metal en los mercados, precio que no basta á cubrir los gastos del imperfecto sistema de explotación y beneficio empleado en la actualidad que hace casi imposible económicamente el aprovechamiento del cobre, que en un país en mejores circunstancias industriales y mercantiles produciría resultados inmensos. Aquí hasta ahora no se ha tratado de aprovechar un átomo de azufre, dejando que se pierda en la atmósfera una cantidad equivalente al 50 por 100 del mineral beneficiado, que en el año de 1866 representa un desperdicio diario de 14,640 quintales castellanos y en cuanto al cobre solo se extrae un 1'43 por 100 de mineral, es decir, próximamente la mitad del que contiene término medio.

Se puede asegurar que la cantidad de mineral existente en los criaderos de toda la provincia, incluso el de Rio-Tinto, no bajará de *treinta mil millones* de quintales castellanos. Suponiendo (casi gratuitamente, pues que con un sistema de laboreo bien entendido se podrá aprovechar la mayor parte del mineral) que solo sea utilizable, por las dificultades de la explotación, etc., la tercera parte, quedan diez mil millones. Y suponiendo que se tarde 200 años en explotarlos, corresponde á cada año una producción de cincuenta millones de que se pueden obtener veinte millones de quintales de azufre ó su equivalente en ácido sulfúrico, etc.

Admitiendo que por dificultades técnicas y económicas

en el beneficio, solo se obtenga de cobre un 2 por 100 del peso del mineral, resultaria una produccion anual de este metal de 1.000,000 de quintales castellanos ó 460,830 quintales métricos (algo mas de la mitad de la produccion anual en Europa y América) que suponiendo que se venda al mismo precio de 61'745 escudos al pié de fábrica representaria un valor de 28.433,948'330 escudos. El valor de azufre seria aun mayor, y las industrias que su aprovechamiento originaria, como fabricacion de sulfato de sosa, carbonato, jabon, etc., mucho mas importantes, siendo sus condiciones naturales superiores con gran ventaja á las que puedan reunirse en cualquier otro país, puesto que en este existen el mineral de que se extrae el azufre, y se puede obtener la sal comun á muy bajo precio; y aunque el combustible sea mas caro es menor el inconveniente de tener que traerle de fuera que el que tiene las fábricas inglesas, por ejemplo, de verse obligadas á importar de aqui la primera materia cuyo peso y valor es mucho mayor. (Ahora llevan el mineral de la mina *Santo Domingo* en Portugal que por el momento, por tener ferro-carril hasta el embarcadero, puede darle mas barato).

(Se continuará).

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**— La Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio ha dispuesto con fecha 4 de Diciembre próximo pasado que el Ingeniero 1.º D. Ricardo Belda que se hallaba en la provincia de Murcia se traslade á las órdenes del

Ingeniero Jefe de Valencia, y que el Ingeniero 2.º D. Juan Bautista Vicens que se halla en Valencia se traslade á las órdenes del Ingeniero Jefe de Zaragoza.

Por orden del Excmo. Sr. Ministro de Fomento de 5 de Diciembre próximo pasado ha vuelto á ingresar en el Cuerpo de minas, á instancia suya, el Ingeniero Jefe de 2.ª clase D. Martin Gaitan de Ayala que se hallaba en uso de licencia temporal para dedicarse al servicio de empresas particulares, debiendo quedar de supernumerario en su clase hasta que haya vacante, y á la vez se le destina á las órdenes de Ingeniero Jefe de minas de Guipúzcoa.

El Gobierno provisional ha dispuesto, por orden trasladada al Ministerio de Hacienda en 10 de Diciembre próximo pasado, que el Ingeniero de la clase de primeros D. Francisco de Madrid Dávila que se hallaba sirviendo en el Establecimiento de Linares pase al de Almaden en reemplazo del de 2.ª clase D. Daniel Cortazar y Larrubia, y que este reemplace á su vez al primero en el servicio de las minas de Linares.

Por orden del Excmo. Sr. Ministro de Ultramar de 12 de Diciembre último, y en vista de juzgarse suficiente para el servicio del ramo de minas de la Isla de Cuba una plaza de Ingeniero Inspector, otra de Ingeniero Jefe y dos de Auxiliares se suprime para el presupuesto vigente y sucesivos la partida de 40,800 escudos asignada á un Ingeniero de distrito, disponiendo en consecuencia regrese á la Peninsula y vuelva á quedar afecto al Ministerio de Fomento el Ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo de minas D. Diego Lopez Quintana.

**Personal de Auxiliares.**— Por orden del Ministerio de Fomento de 5 de Diciembre último se ha concedido una próroga de tres meses á la licencia, sin sueldo y por un año, que venia disfrutando el Auxiliar facultativo de 4.ª clase D. Gerardo Hernaez de Perea.

Declarado supernumerario el Auxiliar facultativo de 5.ª clase Don Joaquín Cabanillas por haber obtenido licencia para dedicarse al servicio de empresas particulares, se ha concedido el ascenso de escala en 12 de Diciembre próximo pasado, nombrando Auxiliar facultativo de 3.ª clase á D. Manuel Eugenio Godoy que es el mas antiguo de los de 4.ª clase.

La Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio ha dispuesto con fecha 28 de Diciembre próximo pasado que el Auxiliar facultativo de minas D. Estanislao Romero que sirve á las órdenes del Ingeniero Jefe de la provincia de Teruel, pase á continuar sus servicios á las del Ingeniero Jefe de Palencia.

**Progreso de la metalúrgia en Francia en los cincuenta años últimos.**— En 1820 la produccion de hierro colado fué de 111,000 toneladas; en 1850 de 266,361 toneladas; en 1840 de 347,774

toneladas; en 1850 de 405,655 toneladas; en 1860 de 396,553 toneladas; y en 1866 de 1.253,100 toneladas. Respecto á hierro dulce en 1820 se fabricaron en Francia 75,000 toneladas; en 1830 ascendió la producción á 148,469 toneladas; en 1840 á 257,478 toneladas; en 1850 á 246,196 toneladas; en 1860 á 552,212 toneladas; y en 1866 á 811,900 toneladas. El rápido adelanto que se observa en los últimos 15 años se atribuye al aumento que ha tenido la importación de hulla, el que á la vez ha perjudicado á los dueños de fábricas que empleaban combustible vegetal. Así mientras en 1852 se hicieron 263,540 toneladas de lingote con carbon vegetal y 259,503 toneladas con combustible mineral, en 1864 la producción fué respectivamente de 224,510 toneladas al carbon vegetal y 988,241 al combustible mineral. Además en 1845 tenía Francia 553 hornos altos que trabajaban al carbon vegetal, 46 al combustible mineral, y 53 que hacían uso de ambos combustibles mezclados. En 1864 estaban parados 143 hornos altos de los que habían usado carbon vegetal; el número de hornos que empleaban ambos combustibles mezclados había tenido un aumento de 50 y el de los hornos altos que solo usaban coke tuvo un aumento de 91.

**Nuevo metal para carriles.**—Se ha propuesto un nuevo metal para carriles compuesto de hierro con mezcla de mineral de cromo. Hace mucho tiempo se sabía que una aleación de un 40 por 100 de hierro y 60 por 100 de cromo raya el vidrio casi tanto como el diamante, y Fremy ha demostrado que puede hacerse una aleación de hierro y de cromo fundiendo en un horno alto óxido de cromo y hierro metálico; la aleación es muy semejante al hierro colado y raya los cuerpos mas duros incluso el acero templado. En la actualidad se están haciendo ensayos en cuatro de las principales ferrerías de los Estados Unidos á fin de averiguar el efecto de una aleación de mineral de cromo y manganeso con el hierro en los hornos de pudlado, para endurecer las cabezas de los carriles, y todo hace esperar que los resultados serán satisfactorios. También se hacen experiencias para probar el valor de este nuevo procedimiento para endurecer las ruedas de los carretajes de ferro-carriles y otros artículos de hierro sujetos á grandes rozamientos y que requieren gran dureza.

#### **Fábrica de la Sociedad J. Cockerill en Seraing (Bélgica).**

Esta fábrica fundada en 1817 comprende una superficie de 90 hectáreas de las cuales la octava parte se halla cubierta de construcciones. El personal de las diferentes dependencias era en Marzo de 1867 de 7,227 personas, y los jornales anuales de 6.660,000 francos. La fuerza motriz era de 2,845 caballos nominales suministrada por 156 máquinas de vapor. El consumo anual de combustible asciende á 2.200,000 quintales métricos, y el valor de los productos en todos los ramos á 25.000,000 de francos al año.

Los talleres y dependencias de la fábrica son:

**Minas de hulla.** Tienen un personal especial de 2,175 personas y motores con fuerza de 628 caballos vapor. Comprenden cuatro puntos de explotación con ocho pozos para extracción, ventilación y subida y bajada de obreros por medio de *fahrkunst*. La producción anual de combustible es de 2.600,000 quintales métricos.

**Calcinações.** Con un personal especial de 195 obreros y motores con fuerza de 87 caballos vapor. Hay 5 grupos de hornos de dos sistemas; 6 trituradores; 2 lavaderos mecánicos y 8 máquinas para descarga de los hornos. Producción anual 800,000 quintales métricos de coke.

**Explotaciones de menas de hierro.** Personal especial 875 personas; motores 224 caballos de vapor; 50 puntos de explotación en las provincias de Lieja, Namur y Luxemburgo. Producción anual 1.460,000 quintales métricos.

**Hornos altos.** Personal especial 288 obreros; motores con fuerza de 548 caballos vapor. Cinco hornos altos con aparatos para calentar el aire. Producción anual hierro colado de moldeo y de afino correspondiente á cuatro hornos en marcha, 500,000 quintales métricos.

**Moldería de hierro.** Personal especial 256 obreros; motores 52 caballos vapor. Dos molderías con ocho cubilotes; 3,000 quintales métricos de bastidores para moldes de arena. Dos talleres de moldeo en tierra. Producción anual 50,000 quintales métricos de piezas moldeadas para construcciones mecánicas.

**Ferrería.** Personal 385 obreros; motores con fuerza de 552 caballos vapor; 68 hornos reverberos; 1 molino para zamarrás; 12 laminadores; 5 martillos y martillos pilones. Producción anual 260,000 quintales métricos de palastros; carriles; hierros gruesos para construcciones industriales y hierros comunes.

**Fábrica de acero.** Personal especial 191 obreros; motores 520 caballos vapor. Una retorta Bessmer de 5 hornos; 24 hornos de fundición; 15 hornos reverberos; 7 martillos pilones de 12 á 15 toneladas; 1 laminador de grandes dimensiones; 2 laminadores de presión hidráulica para llantas sin soldadura. Producción anual 50,000 quintales métricos de aceros fundidos y de aceros manufacturados; carriles de acero; llantas sin soldadura de hierro y acero.

**Taller de construcción.** Personal especial 1,184 obreros; motores con fuerza de 224 caballos vapor; 23 hornos reverberos; 13 pilones; 250 tornos; 18 máquinas de abrir mortajas; 84 máquinas de cepillar; 90 máquinas de taladrar; 5 máquinas de forjar tornillos y tuercas; 3 prensas hidráulicas. Producción anual de máquinas de vapor con peso de 70,000 quintales métricos.



**Calderería.** Personal especial 573 obreros y fuerza motora de 42 caballos vapor; 18 máquinas de taladrar; 35 taladros; 7 laminadores; 20 prensas para cortar palastro; máquinas de cepillar, de redoblar, taladradoras múltiples; máquinas de remachar. Produccion 40,000 quintales métricos de calderas de vapor.

Tiene además la compañía dos astilleros para construccion naval, el uno en Anveres y otro en San Petersburgo; en el primero se hacen construcciones de hierro en cantidad de 20,000 quintales métricos al año, y en el segundo en cantidad de 15,000 quintales métricos al año.

Los talleres de Seraing han construido 1,687 máquinas de vapor de 4 á 600 caballos para todas las aplicaciones industriales; 675 locomotoras de distintas fuerzas y de todos sistemas; 11,650 grupos ó surtidos de órganos mecánicos que formaban fábricas completas ó complementos de fábricas, para la explotacion y reduccion de minerales, elaboracion de metales, construccion, fábricas de azucar, de espejos, de papel y de tejidos, puentes de celosía, puentes colgantes, etc.

Los astilleros de Anveres y de San Petersburgo han suministrado á la navegacion 174 buques de mar y barcos para rios; yachts, vapores correos, remolcadores, botes para prácticos; faros flotantes; dragas; trasportes para viajeros y mercancías, vapores transatlánticos, diques flotantes para fragatas blindadas de primera clase; monitores acorazados, etc.

La sociedad Cockerill puede producir anualmente: 50 locomotoras de primera clase, por lo menos; 70 máquinas de 4 á 1,000 caballos y aun mas para navegacion marítima; 150 grupos de construcciones mecánicas; fábricas completas; órganos especiales; reparaciones, etc.; 30,000 quintales métricos de puentes de diferentes clases, plataformas giratorias, etc.; y 14 buques marítimos y barcos para rios con arqueo total de 5,000 toneladas.

**Fabricacion de hierro con piritas.**—En la actualidad se están haciendo experimentos en Nueva York para extraer el hierro de las piritas. En una sesion celebrada recientemente en el Liceo de Historia Natural de dicha ciudad, el profesor Eggleston manifestó que el horno empleado es análogo á los antiguos hornos Suecos; pero mucho mas bajo y se emplea el calor de los gases; el mineral se tiene en la parte inferior del horno al rojo blanco hasta que se aglutina; llegado este caso se trabaja la masa pastosa y se separa en granos sacándola en seguida. El citado profesor manifestó que sin prejuzgar la cuestion, no tenia grande esperanza en el buen éxito de la empresa.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

DECRETO.

La cuestion minera, que es importantísima por los grandes resultados que para la riqueza pública puede dar, y que es árdua en extremo por las dificultades que entraña, debe ser, á fin de conseguir aquellos y sean cuales fueren estas, pronta y radicalmente resuelta.

No se le oculta al Ministro que suscribe que, para llegar á una irreprochable solucion, seria forzoso poner antes en claro graves problemas económicos y quizá profundas cuestiones sociales; pero unos y otros se agitan todavia en la alta esfera de lo abstracto, y la vida práctica de los pueblos exige soluciones inmediatas y tangibles, siquiera sean imperfectas, que ya por lo demas la idea las irá trasformando lentamente á medida que se haga clara y distinta, y que por el trabajo constante de los siglos vaya encarnando en la realidad de las cosas.

Seria lo primero saber si en buenos principios de derecho la riqueza mineral que contiene la tierra de España ha de estar invariablemente unida al suelo, de modo que el propietario

Tomo XX.—N.º 447.—15 de Enero de 1869.

rio de éste lo sea de la masa mineral bajo su finca contenida; ó si, por el contrario, al dominio público corresponden todas las minas de la nación ya las explote por sí convirtiéndolas en propiedades del Estado, ya las ceda con ciertas garantías á los particulares; ó si, finalmente, de nadie son, y á nadie pertenecen, estos elementos naturales de la industria mientras no deposita en ellos su trabajo, y de esta suerte se los apropia un primer ocupante. Pero este problema de economía social de hecho está resuelto en nuestra patria; y como en otra ocasión ha dicho el ministro que suscribe, no á él, sino á más alta autoridad compete, ó concederle, para que sea viable en un nuevo período, toda la fuerza de la sanción revolucionaria, ó trasformarlo por completo vaciándolo en los nuevos moldes de las nuevas ideas.

El antiguo derecho de España en materia de minas partía del principio regalista, y así las declaraba solemnemente propiedad del soberano el decreto de 4 de julio de 1823, reflejo fiel de las absurdas y monstruosas ordenanzas de Felipe II. Trasformada en época posterior la manera política de ser de la sociedad española, como de toda la sociedad europea, sustituida al antiguo Monarca de derecho divino, que en su persona resumía la nación entera, la entidad colectiva del Estado, natural era sustituir al derecho regalista el dominio público, como así lo entendieron y claramente lo consignaron las leyes de 11 de abril de 1849 y de 11 de julio de 1859; y así también ha llegado esta importantísima legislación hasta el momento presente, salvas ligeras modificaciones de detalle, que en nada afectan al espíritu general que la inspiró.

Si por virtud de nuevas trasformaciones ha de darse una nueva significación á la idea del Estado y á todo el organismo administrativo, no es cosa que pueda decidirse en el momento, el Ministro debe hoy aceptar el dominio público sobre las minas sin perjuicio de lo que en su día resuelvan las Cortes, y admitido este principio es inevitable la intervención del poder central en la industria minera, aunque deba simplificarse en lo posible, reducirse á lo puramente preciso, y hacerse de modo que esta facultad de dominio se convierta, en cuanto sea dable, en una mera acción regularizadora de intereses opuestos y de opuestos derechos.

La propiedad en la minería, como en todos los ramos de la industria humana, es tanto más fecunda cuanto menos cuesta adquirirla y más firme es su posesión; pero ambas condiciones faltan en España para el propietario de minas,

y por faltar, esta fuente de riqueza se estanca y se esteriliza, y brotan abusos, obstáculos y complicaciones sin cuento. Larga tramitación en las oficinas, investigaciones previas para hacer constar la existencia del mineral, restricciones no escasas para la concesión, esto en primer término, y más tarde un amago constante de despojo, tal es la situación á que está reducida esta importantísima industria y esta clase importantísima de propiedad, si semejante nombre merece el efímero disfrute de lo que, si hoy se posee de hecho, mañana á una simple denuncia queda en litigio; y que si del denunciador triunfa, es tras largos trámites y con pérdida de la paciencia, de la tranquilidad y del tiempo que á fomentar la mina y no á defenderla de la malicia ajena debió emplearse.

Faltan, pues, en la industria de que se trata, si al nivel de las demás ha de llegar, estas dos condiciones, facilidad para conceder, seguridad para explotar.

Para conseguir lo primero establece el Ministro en el art. 15 que, sin calicatas, investigaciones, trámites ni expedientes, el Gobernador de la provincia conceda y deba conceder, marque y deba marcar en terreno franco, á toda persona, la masa mineral que solicite mediante el pago de un censo, derecho ó patente; no de otro modo que en los Estados de América el gobierno de la Unión concede con igual requisito al intrépido *pioneer* el terreno inculto, la selva virgen ó el bosque secular que con el trabajo, la inteligencia y la constancia han de convertirse un día en riquísima hacienda, en activa colonia ó en fructífera huerta. Si la mina no existe, si el concesionario se equivocó, si maliciosamente buscaba un pretexto para ejercitar ágios y malas artes, de sentir será; pero libre de culpa queda la Administración pública, porque nada garantiza; mientras que hoy es, bien á su pesar y por la fuerza de las cosas, cómplice inocente de una buena parte de los errores en que la industria minera cae, y de no pocas impurezas que á la industria minera manchan.

El trabajo, en la esfera privada, bajo su propia responsabilidad camina; aleccionado por el dolor que sus faltas le causan, aprende; en sus fuerzas, y nada más que en sus fuerzas confía, y á estas leyes económicas obedece la explotación de las masas subterráneas como la de las masas superficiales, pues condiciones geométricas de posición no han de ser causas que inviertan y trastornen los grandes principios y las grandes leyes económicas del trabajo.

Para realizar la segunda condición, es decir, la seguri-

dad, establece el Ministro que suscribe que las concesiones sean perpétuas y que constituyan propiedades firmísimas de las que bajo ningún pretexto puedan ser despojados sus dueños mientras que paguen las cuotas correspondientes. Así la denuncia queda anulada por completo: ese eterno peligro de la industria minera, ese amago á la propiedad, ese inmenso riesgo creado artificialmente contra las compañías, y para el cual no hay sociedades de seguros, no existirá de hoy más y la persona ó la asociación que á esta clase de trabajos dedique sus capitales estará segura de recoger el fruto de sus desvelos, sin que la mala fé de un denunciador le arranque, ó por lo ménos le dispute, lo que en buena ley le pertenece.

Tales son las dos bases principales en que descansa el presente decreto, y fácil es ahora comprender el espíritu descentralizador que lo ha inspirado, al menos para las minas de particulares, que son las únicas á que sus prescripciones se refieren.

El particular que pretenda acometer empresas de esta clase, al obtener el permiso que exige el art. 15 y pagar la cuota, toma moralmente posesion de la masa de terreno que intenta explotar; la envuelve, por decirlo así, en su derecho, y la hace impenetrable á los embates de la codicia ajena: á su vez el Estado, que con el particular celebró un contrato solemne, que cedió á título oneroso y á todo riesgo una parte de su dominio, debe desde tal instante proteger resueltamente aquella propiedad, pues proteger vidas y haciendas es una de sus más altas misiones; y bien puede decirse, si á la situación actual se compara la que por virtud de este decreto habrá de crearse, que la cuota ó patente que el mismo pague será una prima justísima de seguro contra los azares de la suerte y la malicia de los denunciadores.

No se le oculta al Ministro que suscribe que tal vez esta solución radical despierte alarmas en espíritus apocados y sin fe en los grandes principios modernos; pero despues de meditarlo concienzudamente, despues de consultar la experiencia y de ver los resultados que la reglamentacion ha producido en España, y los que la libre accion de la industria privada dá en otras naciones, opta sin titubear un punto por la libertad en minería como germen de progreso y prenda de justicia.

Dos objeciones pueden sin embargo oponerse á las dos bases fundamentales del presente decreto, y conviene desvanecerlas. Caso extremo, prácticamente imposible, sería

aquel en que denunciada todo la superficie de la Península desapareciera el dominio del Estado sobre las sustancias minerales, y en que todas ellas pasasen á la industria privada: pero en verdad que este caso, desgraciadamente ilusorio, sería la realizacion de un bello ideal: las minas, igualadas á las demas cosas, movilizadas por el interes del individuo, convertidas en una propiedad como las demas propiedades, entrarían en la poderosa corriente del progreso, y de esta suerte habria llegado la industria minera en nuestro país á ser lo que es en la Gran Bretaña; pero no partiendo del principio inadmisibile que hace al dueño del suelo dueño del subsuelo, sino como aplicacion de la idea de trabajo, germen y fundamento de la verdadera propiedad.

Vender todas las minas, ó el dominio sobre ellas; dar salida á las sustancias subterráneas y lanzarlas al mercado; arrancarse á la rutina y abrir nuevos caminos á la libertad, son cosas propias de una revolucion que solo con reformas radicales y enérgicas puede forzar el paso por entre las apiñadas y traidoras dificultades que la cercan.

En cuanto al temor de que, una vez concedida la mina, el dueño de ella la pudiera dejar inexplorada, es de todo punto infundado, porque en primer lugar la cuota que anualmente paga es un estímulo al trabajo; estímulo aún mayor es su propio interés; y es sobre todo principio absurdo, antisocial y disolvente el de arrancar á un propietario lo suyo porque no lo explota, ó porque lo explota mal, ó porque la manera de explotarlo no satisface á la Administración: con estos principios y con la actual ley de minas aplicada á las demás industrias, la propiedad desaparecería bien pronto, y España se trocaría en un inmenso taller nacional ó en un inmenso caos comunista.

Vieja y desacreditada es la idea de que la accion del Estado sobrepuje en la industria al interés particular; y si en algun ramo se pone de manifiesto lo absurdo de semejante doctrina, es precisamente en la industria minera: esa intervencion constante del gobierno, esa amenaza suspendida á toda hora sobre el industrial de minas, esa ley que le dice: «trabaja el tiempo que te marco, con el pueblo que te fijo, en la forma que te impongo, ó sin indemnizacion alguna te despojo de lo tuyo en provecho de un denunciador,» son causas de lastimoso atraso, de infecundas luchas, de lastimosa inamoralidad. Concédase libertad al minero, déjesele distribuir su capital y su tiempo como mejor le convenga, protéjase-

le el Estado como protege á los demás trabajadores; y si la industria minera no alcanza de este modo la perfeccion absoluta, porque la perfeccion no es de humanas sociedades, al menos llegará á una relativa, que debe ser el limite racional á que se aspire.

Porque en la industria minera la parte aleatoria es mayor que en las demás industrias; por esto mismo, y para compensar tal desventaja, debe cuidarse de no oprimirla artificialmente, porque vive, por decirlo así, bajo tierra y ahogada en estrechas galerías, necesita para sus faenas mas aire de libertad.

A las dos bases, cuya verdadero sentido acaba de explicar el Ministro que suscribe, debe unirse otra tercera como principio de equilibrio y armonía entre opuestos derechos que en más de una ocasion chocan entre sí, provocando conflictos que conviene prever y evitar: tales son el que tiene el minero sobre la masa subterránea que le ha sido cedida, y el que ejerce el dueño de la superficie.

A poner este punto en claro se encaminan los artículos 5.º y 27, y por esta razon se distinguen terminantemente en todos los casos dos regiones: el suelo ó superficie, y el subsuelo ó masa subterránea. Hasta tal punto, que aun r.º habiendo diferencia mineralógica entre el suelo y el subsuelo exigen los sanos principios de derecho distinguirlos y separarlos por el pensamiento; porque si el suelo es de propiedad particular, nunca podrá concederlo el Gobierno, ni arrancar á su dueño, con motivo de mejor aprovechamiento, lo que en buena ley le pertenece; al paso que siempre el subsuelo estará bajo el dominio público, y siempre podrá el Estado cederlo para trabajos subterráneos que dejen intacta y libre la superficie.

Esta sin embargo se halla, y dado nuestro derecho, debe hallarse sometida á ciertas servidumbres, y entre ellas al paso desde el exterior al interior, ó sea desde el suelo al subsuelo, que es donde la mina se encuentra.

Como el Estado, en nuestro actual organismo, para abrir grandes arterias por donde el comercio y las personas circulan tiene el derecho de expropiar, tiene el dueño de las minas, para ir á su filon, el de romper el suelo, aunque no le pertenezca, y ocupar una parte de la superficie; pero siempre que se trate de terrenos de particulares, deberá prece-der á este acto la ley de utilidad pública con todos sus requisitos y garantía, y deberán marcarse los limites de la mina

en la superficie para que no se ataque ni dañe lo que ni pertenece al minero ni en la concesion pudo estar comprendido; así lo consigna el art. 27.

Si el Estado puede hoy invocar un derecho sobre las materias subterráneas para intervenir en el aprovechamiento que de ellas se haga, casos hay en que, porque así lo aconseja el interés general, debe hacer renuncia de aquel derecho y abandonar tales sustancias á la accion libre y espontánea de los particulares. De aquí nace la division esencialmente práctica, y sancionada por una larga experiencia que los artículos 1.º, 2.º, 3.º y 4.º establecen, así como los principios que en el art. 6.º se consignan, prescripciones todas que no son contrarias al principio único que el Ministro adopta, sino antes bien aplicaciones varias de este principio, como varios son los casos que en la práctica ocurren. En todos ellos el derecho del Estado sobre la masa mineral subsiste y se respeta; mas para ciertas materias de infimo valor y entregadas por costumbre al aprovechamiento libre, el Estado renuncia á este derecho. Y aun hay otra causa decisiva en abono de tal resolucio: el art. 3.º de la ley vigente cede al dueño del suelo la propiedad del subsuelo cuando se trata de sustancias de la primera clase; hé aquí un hecho consumado y un derecho adquirido que, mientras el dominio público se considere como legítimo, es forzoso respetar.

Para las sustancias de la segunda seccion interviene ya el Estado, aunque ofreciendo ciertas ventajas al dueño del suelo; condescendencia justa, pues la minería es en estos casos por punto general incompatible con la existencia de la superficie, y antes de anular un derecho en nombre del de expropiacion bueno es brindar al interesado medios conciliatorios. Por último, en las minas propiamente dichas el dominio del Estado se conserva integro, y la concesion se hace al primer petionario sin contar con el dueño de la superficie, porque salvas ciertas servidumbres reciprocas ambos derechos son compatibles.

Las aplicaciones de estos preceptos podrán ser difíciles en algunos casos, como lo es siempre la realidad con su abrumadora riqueza de accidentes; pero los principios son, dado el dominio público sobre las minas, justos y aceptables.

Finalmente, las relaciones jurídicas que deban existir entre unas minas y otras, y entre estas y el suelo, serán objetos de disposiciones especiales. De este cúmulo de derechos contrapuestos, todos son claros y precisos en sus centros

respectivos: por ejemplo, el del dueño en la superficie, el del minero en el filón; pero al aproximarse unos á otros, al llegar á sus mútuas fronteras, al bajar el dueño del suelo y subir el dueño de la masa subterránea acercándose ambos al plano ideal y límite que el derecho concibe, es cuando brota la duda y surgen los conflictos. Hé aqui por qué es de todo punto necesario un reglamento de policía subterránea, segun se establece en el art. 29.

En resumen: facilidad para conceder, seguridad en la posesion, deslinde claro y preciso entre el suelo y el subsuelo, son los tres principios en que se funda este decreto, cuyas prescripciones deberán desarrollarse en el correspondiente reglamento.

En virtud de las consideraciones anteriores, como miembro del Gobierno Provisional y Ministro de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

#### **Bases generales para la nueva legislación de minas.**

##### **CLASIFICACION Y DOMINIO DE LAS SUSTANCIAS MINERALES.**

*Artículo 1.º* Son objeto del presente decreto las sustancias útiles del reino mineral, cualquiera que sea su origen y forma de yacimiento, hállense en el interior de la tierra ó en la superficie, y para su aprovechamiento se dividen en tres secciones.

*Art. 2.º* En la primera seccion se comprenden las producciones minerales de naturaleza terrosa, las piedras silíceas, las pizarras, areniscas ó asperones, granitos, basaltos, tierras y piedras calizas, el yeso, las arenas, las margas, las tierras arcillosas, y en general todos los materiales de construccion cuyo conjunto forma las canteras.

*Art. 3.º* Corresponden á la segunda seccion los placeres, arenas ó aluviones metalíferos, los minerales de hierro, de pantanos, el esmeril, ocre y almagras, los escoriales y terrenos metalíferos procedentes de beneficios anteriores, las turberas, las tierras piritosas, aluminosas, magnesianas, y de batán, los salitres, los fosfatos calizos, la baritina, espato fluor, esteatita, kaolin y las arcillas.

*Art. 4.º* Se comprenden en la tercera seccion los criaderos de las sustancias metalíferas, la antracita, hulla, lignito, asfalto y betunes, petróleo y aceites minerales, el grafito, las sustancias salinas, comprendiendo las sales alcalinas y terreo-alcalinas, ya se encuentren en estado sólido, ya disueltas en el agua, las caparrosas, el azufre y las piedras preciosas.

Debe considerarse que pertenecen también á este grupo las aguas subterráneas.

*Art. 5.º* En todos los terrenos que contengan las sustancias expresadas por los artículos anteriores, ú otras á ellas análogas, se considerarán siempre para los efectos de este decreto dos partes distintas:

1.º El suelo, que comprende la superficie propiamente dicha, y además el espesor á que haya llegado el trabajo del propietario, ya sea para el cultivo, ya para solar y cimentacion, ya con otro objeto cualquiera distinto del de la minería.

2.º El subsuelo, que se extiende indefinidamente en profundidad desde donde el suelo termina.

*Art. 6.º* El suelo podrá ser de propiedad particular ó de dominio público, y el dueño nunca pierde el derecho sobre él, ni á utilizarlo, salvo caso de expropiacion, el subsuelo se halla originariamente bajo el dominio del Estado, y este podrá, segun los casos y sin mas regla que la conveniencia, abandonarlo al aprovechamiento comun, cederlo gratuitamente al dueño del suelo, ó enajenarlo mediante un cánón á los particulares ó asociaciones que lo soliciten; pero todo ello con sujecion estricta á lo que determinan los artículos siguientes.

*Art. 7.º* Las sustancias comprendidas en la primera seccion son de aprovechamiento comun cuando se hallan en terrenos de dominio público.

Cuando estén en terrenos de propiedad privada, el Estado, confirmando el art. 3.º de la ley vigente de minas, cede dichas sustancias al dueño de la superficie, quien podrá considerarlas como propiedad suya, y utilizarlas en la forma y tiempo que estime oportunos, sin que quede sometido á las formalidades y cargas del presente decreto.

Estas explotaciones sólo estarán sujetas á la intervencion administrativa en lo que se refiere á la seguridad de las labores, segun determine el reglamento de inspeccion y policía mineras.

*Art. 8.º* Las sustancias comprendidas en la segunda seccion estarán sujetas, en cuanto á la propiedad y á la explotacion, á las mismas condiciones del artículo precedente. Pero cuando se hallen en terreno de particulares, el Estado se reserva el derecho de cederlas á quien solicite su explotacion si el dueño no las explota por sí, con tal que ántes se declare la empresa de utilidad pública, y se indemnice al dueño por la superficie expropiada y daños causados. Segun el art. 19 establece, el que obtenga la concesion deberá pagar anualmente un cánón de dos escudos por hectárea; pero el dueño está libre de esta carga si lleva á cabo por sí la explotacion.

*Art. 9.º* Las sustancias de la tercera seccion sólo podrán explotarse en virtud de concesion que otorgue el gobierno, con arreglo á las prescripciones de este decreto.

La concesion de las sustancias á que se refiere este artículo constituye una propiedad separada de la del suelo; cuando una de ambas deba ser anulada y absorbida por la otra, proceden la declaracion de utilidad pública, la expropiacion y la indemnizacion correspondiente.

DE LAS INVESTIGACIONES Y DE LAS PERTENENCIAS.

*Art. 10.* Todo español ó extranjero podrá hacer libremente, en terrenos de dominio público, calicatas ó escavaciones que no excedan de 40 metros de extension en longitud ó profundidad, con objeto de descubrir minerales: para ello no necesitará licencia, pero deberá dar aviso préviamente á la autoridad local.

En terrenos de propiedad privada no se podrán abrir calicatas sin que proceda permiso del dueño ó de quien lo represente.

*Art. 11.* La pertenencia ó unidad de medida para las concesiones mineras, relativas á las sustancias de la segunda y de la tercera seccion, es un sólido de base cuadrada de 100 metros de lado, medidos horizontalmente en la direccion que designe el peticionario, y de profundidad indefinida para estas últimas sustancias. Para las primeras termina dicha profundidad donde concluye la materia explotable.

*Art. 12.* Los particulares podrán obtener cualquier número de pertenencias por una sola concesion, con tal que este número sea superior á cuatro. Todas las pertenencias que por su conjunto formen una concesion deberán estar agrupadas sin solucion de continuidad, de suerte que las contiguas se unan en toda la longitud de uno cualquiera de sus lados.

*Art. 13.* Cuando entre dos ó mas concesiones resulte un espacio franco, cuya extension superficial sea menor de cuatro hectáreas ó que no se preste á la division por pertenencias, se concederá á aquel de los dueños de las minas limítrofes que primero lo solicite, y por renuncia de estos á cualquier particular que lo pida.

*Art. 14.* La pertenencia minera es indivisible en las compras, ventas, cambios ú otras operaciones análogas de los dueños de las minas.

DE LAS CONCESIONES, EXPLOTACION Y CADUCIDAD DE LAS MINAS.

*Art. 15.* Para obtener la propiedad de cuatro ó mas pertenencias mineras, ya de la segunda, ya de la tercera seccion, se acudirá al gobernador por medio de una solicitud en que se expresen con claridad todas las circunstancias de la concesion que se solicita.

El Gobernador, instruido el oportuno expediente, segun en el reglamento se determine, y demostrada la existencia de terreno franco,

deberá precisamente en todos los casos, prévia la publicidad necesaria para oír las reclamaciones que pudieran intentarse, disponer que se demarque la concesion, y otorgar esta en un plazo que no exceda de cuatro meses, á contar de la fecha de presentacion del escrito.

*Art. 16.* La prioridad en la presentacion de la solicitud da derecho preferente; pero si se trata de sustancias de la segunda seccion, el dueño será siempre preferido si se compromete á explotarla en un plazo que la administracion le marque y no exceda de 50 dias.

*Art. 17.* La demarcacion de los límites en cada concesion deberá hacerse, cumplidas que sean las condiciones del art. 15, aunque no haya mineral descubierto ni labor ejecutada.

Estas demarcaciones podrán comprender toda clase de terrenos, edificios, caminos, obras, etc., etc., siempre que los trabajos mineros se ejecuten con sujecion á las reglas de policia y seguridad.

*Art. 18.* Cuando el objeto sea ejecutar galerías generales de investigacion, desagüe ó trasporte, se solicitarán las pertenencias necesarias, siempre que hubiere terreno franco, como en las demás concesiones; pero si estos trabajos hubieren de atravesar pertenencias ya concedidas, el empresario deberá ponerse de acuerdo préviamente con los dueños respectivos, y concertar todas las demás condiciones para el caso de encontrar mineral.

Si los dueños de las pertenencias se opusieran á la ejecucion de dichas galerías, no podrán estas llevarse á cabo á menos que no se instruya expediente de utilidad pública.

*Art. 19.* Las concesiones para la explotacion de sustancias minerales son á perpetuidad, mediante un cánon anual por hectárea que se fijará en la siguiente forma:

Para las sustancias de la segunda seccion, 2 escudos; para las metalíferas exceptuando el hierro, y para las piedras preciosas, 15 escudos; para las sustancias combustibles, el hierro y todas las demás de la tercera seccion, 5 escudos.

El cánon deberá pagarse desde la fecha en que la concesion se haga; mientras el dueño de la mina satisfaga puntualmente dicha cantidad la Administracion no podrá privarle del terreno concedido, sea cual fuere el grado en que lo explote.

*Art. 20.* Si en un mismo terreno existen sustancias de la segunda y de la tercera seccion, y es imposible explotar ambas á la vez, se concederán al primer solicitante, sea el que quiera.

Si este solicita explotar las sustancias de la tercera seccion, podrá entender sus trabajos mineros á las de la segunda; pero si la peticion se refiere á estas últimas, agotadas que sean, necesitará al interesado nueva concesion para explotar cualquiera de las de la tercera.

*Art. 21.* Los mineros podrán disponer libremente, como de cual-

44

quier otra propiedad, de cuantos derechos se les aseguran por el presente decreto. Se exceptúan los productos minerales estancados, sobre los que se observarán las reglas que rigieren en la materia mientras subsista el estanco.

*Art. 22.* Los mineros explotarán libremente sus minas sin sujeción á prescripciones técnicas de ningún género, exceptuando las generales de policía y seguridad. Para afirmar el cumplimiento de estas últimas, la Administración por medio de sus agentes ejercerá la oportuna vigilancia.

*Art. 23.* Las concesiones mineras sólo caducarán cuando el dueño deje de satisfacer el importe de un año del cánón que le corresponda, y que perseguido por vía de apremio no lo satisfaga en el término de 15 días ó resulte insolvente.

En este caso se declarará nula la concesión y se sacará la mina á pública subasta: de la cantidad que se obtenga la Administración retendrá la suma que se le adeudaba, los gastos originados y el 5 por 100 del total: el resto se entregará al primer dueño.

Si no dieran resultado tres subastas sucesivas, se declarará el terreno franco.

Hasta que el dueño de la mina participe al Gobernador su desistimiento ó abandono, permanecerá sujeto á las cargas y prescripciones de este decreto y de los reglamentos para su ejecución.

#### DERECHOS Y DEBERES DE LOS MINEROS.

*Art. 24.* Todo minero deberá facilitar la ventilación de las minas colindantes; estará sujeto á la servidumbre del paso de aguas de dichas minas hácia el desagüe general, y asimismo á las reglas de policía que en el reglamento especial se determinen. Pero en todas estas servidumbres procederá la correspondiente tasación é indemnización.

*Art. 25.* Para ejecutar galerías de investigación, transporte ó desagüe se seguirán las reglas que marca el art. 18.

*Art. 26.* Todo dueño de minas indemnizará por convenios privados ó por tasación de peritos, con sujeción á las leyes comunes, los daños y perjuicios que ocasionare á otras minas, ya por acumulación de aguas en sus labores si requerido no las achicase en el plazo de reglamento, ya de otro modo cualquiera por el cual resultare menoscabo á intereses ajenos dentro ó fuera de las minas.

Entre los perjuicios ocasionados se contarán siempre los que correspondan al tiempo que tarde en verificarse el desagüe; y además entregará el causante al dueño de la mina perjudicada una parte de los beneficios obtenidos, si los hubiere, á juicios de peritos.

*Art. 27.* Los mineros se concertarán libremente con los dueños de

la superficie acerca de la extensión que necesiten ocupar para almacenes, talleres, lavaderos, oficinas de beneficio, depósitos de escombros ó escorias, instalación de máquinas, bocaminas, etc. Si no pudieran avenirse, ya en cuanto á la extensión, ya en cuanto al precio, el dueño de la mina solicitará del Gobernador la aplicación de la ley sobre utilidad pública.

En los informes del Ingeniero y de la Diputación se tendrán en cuenta y se apreciarán como corresponda: primero, la necesidad de la expropiación; segundo, las ventajas que por una y otra parte ofrecen, ya la explotación de las minas, ya el cultivo ó explotación del suelo, para poner en claro de este modo cuál de ambos intereses debe ser atendido.

En todo caso deberá preceder al acto de expropiar la correspondiente indemnización.

*Art. 28.* Los mineros son dueños de las aguas que encuentren en sus trabajos. Una ley especial fijará reglas sobre el aprovechamiento de las corrientes subterráneas y sobre los derechos de los particulares por cuyas pertenencias atraviesan.

*Art. 29.* Un reglamento de policía fijará detalladamente los deberes y derechos de los mineros, así como las atribuciones de la Administración, y muy principalmente los preceptos de salubridad pública á que estarán sujetas todas las minas.

#### DISPOSICIONES GENERALES.

*Art. 30.* Los actuales dueños de minas podrán optar libremente entre la ley que hoy rige y este decreto, con tal que ningún denuncia contra dichas minas se halle en tramitación. Desde el día en que se acojan al presente decreto y comiencen á pagar el cánón correspondiente adquieren la mina á perpetuidad.

*Art. 31.* En el mismo caso se encuentran todos aquellos que tengan expedientes de registro en tramitación.

*Art. 32.* Se derogan todas las prescripciones de la legislación actual contrarias á lo que se dispone en este decreto. Las disposiciones restantes, tanto de la ley como del reglamento, se declaran subsistentes sin perjuicio de lo que en su día se determine.

*Art. 33.* El Gobierno presentará á las Cortes un proyecto de ley de minería.

Madrid veintinueve de Diciembre de mil ochocientos sesenta y ocho.

*El Ministro de Fomento.*

MANUEL RUIZ ZORRILLA.

## ESTADÍSTICA MINERA

CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1866.

EXTRACTO DE LAS MEMORIAS ESTADÍSTICAS DE 1866.

(Continuacion). (1).

Las causas de que con tan grandes elementos naturales sean nulos ó insignificantes los resultados industriales son bien conocidas y es inútil insistir mucho sobre ellas. La riqueza de los criaderos de pirita de hierro cuprifera de este país no consiste en el valor intrínseco del mineral si no en su abundancia, y por consiguiente el éxito económico de su explotación pende principalmente, como sucede con el carbon de piedra, por ejemplo, de la mayor ó menor perfeccion de los medios técnicos y mercantiles que se puedan adoptar.

Preciso es convenir en que una industria de este género no puede fácilmente existir aislada y sin el concurso de otras varias que la proporcionen los elementos necesarios, utilizándose á la vez de sus productos, aumentando el consumo de ellos; pero como tanto el cobre como los productos del azufre tienen un consumo casi ilimitado, teniendo á toda Europa por mercado, no puede atribuirse el paulatino desarrollo industrial de esta provincia á esta sola causa, que, por otra parte, no es posible hacer desaparecer instantáneamente.

Tanto la obtencion de los productos quimicos del azufre como la fabricacion del cobre, por lo mismo que hay que trabajar sobre grandes masas, necesitan capitales crecidos los cuales á su vez exigen un interés tanto mayor cuanto

(1) Véase el número anterior.

mayores sean las dificultades y las dudas sobre el resultado del negocio, y desgraciadamente, sea porque este no es claro para los capitalistas, sea porque existen otros con mejores condiciones, es lo cierto que en este país se han experimentado siempre y siguen experimentándose los efectos de su falta.

El carácter especial de estos minerales tanto respecto á su yacimiento como á su composicion quimica, impide trasplantar procedimientos extranjeros para su explotacion y la fabricacion del cobre, lo que dificulta aun mas la especialidad de las circunstancias industriales. Hasta ahora las empresas particulares se han limitado á copiar los sistemas adoptados en la mina del Gobierno con todas sus imperfecciones. Casi únicamente la compañía de Tharsis ha aplicado á la explotacion de uno de sus criaderos la labor á cielo abierto propuesta para la mina del Estado, y es el único adelanto que puede registrarse, y que indudablemente ha salvado, por sus grandes resultados económicos, los intereses de la empresa. Ni esta ni ninguna otra ha adoptado el sistema de labor con relleno para los minerales que existen á gran profundidad, ni modificacion alguna importante en el beneficio.

La misma empresa trata de construir un ferrocarril desde sus minas á esta capital y es de esperar que le concluirá muy pronto, y podrá ella sola surtir al mercado de Inglaterra de las cuatrocientas mil toneladas de pirita que consume para fabricacion del ácido sulfúrico y sus productos. La compañía llamada del *Buitron* ha emprendido la construccion de otra via férrea desde su mina á *San Juan del Puerto* ó á *Huelva*, via de grandísima importancia porque continuada hasta *Rio-Tinto* serviria á las minas tanto de cobre como de manganeso mas importantes de la provincia, y llevado mas tarde hasta *Belmez* vendria á dar gran vida á esta industria abriendo la comunicacion con aquellos criaderos de carbon. Cuando esto se haya conseguido, ó en su lugar y para ganar tiempo, se haya hecho la carretera de *Sevilla* á *Rio-Tinto* de



la cual solo faltan por construir unas seis leguas, habrán desaparecido los primeros obstáculos que impiden su completo desarrollo. A facilitar las vías de comunicacion, de que carece en absoluto este distrito minero, deben dirigirse, en la humilde opinion del que suscribe, los esfuerzos del Gobierno de S. M. y puesto que es á la vez industrial en Rio-Tinto (cuyos minerales no convendrá nunca exportar por su desventajosa situacion respecto de los demás de la provincia que fácilmente pueden abastecer de azufre el mercado inglés), á hacer en su establecimiento las reformas de que es susceptible y que tanto há menester para llegar á ser un establecimiento modelo, que los particulares puedan imitar.

#### JAEN.

Habiéndose expuesto en anteriores años las observaciones concernientes á la naturaleza de los terrenos que constituyen el suelo de esta provincia y los criaderos que arman en algunos de aquellos, solo se ocupará la presente memoria de alguno que otro descubrimiento, por falta de medios para dar al estudio de los criaderos todo el ensanche que reclama su importancia.

La empresa *La Tortilla* ha puesto de manifiesto en el término de Linares la importancia de un gran filon, que habiéndose trabajado superficialmente antes de ahora, prueba et constante hecho de que las recompensas en esta materia dependen casi siempre del esfuerzo que en ella se desarrolla. Este filon corre de NE. á SO. y su riqueza por metro cuadrado puede graduarse hasta la fecha en 20 quintales métricos; la potencia es un tanto variable y la inclinacion cuando se insinúa es hácia el NO. Los trabajos ejecutados sobre este criadero alcanzan una profundidad de 85 metros y se encuentran dispuestos bajo un concertado plan. La cantidad de aguas es de bastante consideracion y para atender á extraerlas se empezó á montar á fines de año una máquina de vapor que no ha empezado á funcionar hasta principios del año actual.

En este mismo término ha comprobado la mina de *Las Angustias* la continuacion en profundidad de otro filon que tambien se trabajó anteriormente y cuyo abandono no se explica mas que por una baja en el precio de los metales ó por algun fuerte temporal que causase algunos daños, puesto que para profundizar mas abajo del antiguo caño de desagüe ha bastado solo el empleo de un malacate. Este filon no muestra tanta riqueza como el anterior, pero es notable por la regularidad con que marcha y ofrece sus productos; es vertical, corre de E. 35, N. á O. 35 S., y presenta una potencia media de 0<sup>m</sup>25.

La mina *Nuestra Señora de las Nieves*, en el mismo término que la anterior, ha comprobado tambien la continuacion de otro filon calicatado anteriormente que corre de NE. á SO. sin presentar buzamiento alguno con potencia de 0<sup>m</sup>40 y mineral sumamente puro. Los trabajos sobre él verificados estaban reducidos á un pozo de 25 metros en cuya caldera se emboquillaban dos galerias.

En el mismo término municipal han seguido las minas *Libra 1.ª* y *2.ª*, *Felisa* y *San Juan de Dios*, la explotacion de tres filones paralelos que corren de O.S.O. á E.N.E. y buzan 80° al N.N.O con potencia variable de 0<sup>m</sup>25 á 0<sup>m</sup>75 y presentando en su cabeza ó parte superior algunos carbonatos de plomo.

El número de concesiones existentes en fin de 1866 era el de 352; correspondiendo 329 á minas y 23 á escoriales; además existian 13 investigaciones.

El número de las productivas fué de 193 de las que 23 son escoriales, resultando estas con las primeras en la relacion de 51'66 por 100.

La superficie total demarcada ó concedida ascendia en la misma fecha á 3,280 hectáreas de las que nueve hectáreas eran de escoriales. Resulta de estas cifras haberse elevado la superficie concedida, respecto á la del año anterior, en 521 hectáreas. Las demarcaciones y comprobaciones de designacion acusan cifra mas elevada procediendo la diferencia

de las minas abandonadas y de las que han sido caducadas despues de su demarcacion por no haber llenado ciertos requisitos reglamentarios.

El número de trabajadores ocupados en las concesiones productivas asciende segun la relacion núm. 1.º, á 4,241 entre los que hay 173 que trabajan en escoriales, ofreciendo un aumento de 274 sobre el año anterior, y aun seria mucho mayor á no haberse visto precisadas las grandes empresas á reducir el número de trabajadores por la dificultad de proporcionarse fondos y por el gran quebranto que les ocasionaban los giros de letras.

El mineral y escoria producidos asciende á 387,239'20 quintales métricos que se descompone de la siguiente manera: 383,539'03 quintales de mineral plumizo, 70 quintales de cobrizo y 3,630'98 de escorias plumizas. Hay motivos para creer que la cifra de mineral plumizo ha sido mayor, pero de todos modos resulta aumentada en 92,089 quintales y la de escoria plumiza en 1,224 quintales.

El número de máquinas de vapor es 28 con una mas que aun no ha funcionado en la mina del *Castillo*, sita en las Navas de Tolosa, con fuerza total de 1,089 caballos y aumento de 123 respecto al año anterior.

El número de malacates montados puede graduarse en 80, y el de caballerías ocupadas en la explotacion y conduccion de minerales á la estacion del ferro-carril en 250.

De todo lo expuesto resulta que la mineria de esta provincia sigue en progreso, hechó sumamente significativo, porque debe advertirse que no recibe ninguna clase de auxilio por parte del Gobierno y que sigue aislada de la vía férrea á pesar de que solo dista un corto número de kilómetros.

*Oficinas de beneficio.*—El número de trabajadores ocupados en ellas es de 397 resultando una disminucion de 37 respecto al año anterior; el de caballerías puede graduarse en 800.

Ha habido aumento de una rueda hidráulica y dos má-

quinas de vapor y en la fuerza de estas de 18 caballos.

Los hornos de manga son en número de 26, de los que han estado en actividad 13, resultando aumento de uno en los primeros y dos en los segundos.

Los reverberos existentes son 32 de los que ha habido 31 en actividad, es decir, tres de aumento en el total y baja de 12 en los segundos.

La cantidad de mena beneficiada ascendió á 363,974 quintales métricos con aumento de 41,562 sobre el año 1863.

El producto obtenido fué de 209,800 quintales métricos, resultando aumento de 23,408 quintales descontados los 70,000 quintales de plomo concentrado.

El rendimiento medio que ofrece el tratamiento de los minerales plumizos en esta provincia es de 63 por 100 y el de las escorias 6 por 100.

La concentracion de plomos ha disminuido en el año de que se trata, pues solo sufrieron esta operacion 47,933 quintales métricos y en el año anterior fueron 70,000.

Termina esta memoria insistiendo en la necesidad de que se verifique el amojonamiento de la mina de *Arayanes*, propia del Estado.

#### LEON Y ZAMORA.

El Ingeniero Jefe de este distrito no remite la reseña del estado de las industrias minera y metalúrgica en ninguna de las dos provincias que le componen, limitándose en el oficio que acompaña las relaciones estadísticas á referirse á lo que expuso en los anteriores años de 1864 y 1865, relativamente á la decadencia de aquellas industrias, añadiendo que lejos de aumentar la produccion, disminuye á medida del consumo, sin esperarse que la próxima apertura de la seccion de vía férrea de Leon á la Robla, á pesar de llegar al principio de la formacion carbonifera, y distar de 11 á 14 kilómetros de las minas del *Torio* y de la *Magdalena*, produzcan mayor actividad, pues las empresas poseedoras de las minas carecen del pequeño capital necesario para poner en comunica-

cion los puntos productores con la vía que ha de dar salida á los productos. Esperar que por cuenta de la provincia se construyan dos pequeños caminos de tercer orden con tal objeto, es tan dudoso como el que los mineros encuentren fondos para emprender las obras al efecto en estos momentos.

Cortará la vía férrea de Asturias en el Valle del Bernesga la formación carbonífera y habrá minas que disten uno ó dos kilómetros de ella; mas no por eso aumentará la actividad de la explotación mientras no haya consumo, y no el doméstico, sino el industrial, este no hay que esperarlo en mucho tiempo, de modo que hay que abandonar el aprovechamiento de los elementos de riqueza, que con abundancia posee la provincia. Sin el establecimiento de la industria siderúrgica no es posible se desarrolle la explotación de las hullas.

#### MADRID, AVILA, SEGOVIA Y TOLEDO.

En esta provincia ha quedado reducida la industria minera á la explotación de las minas de Sosa pero en tal estado de decadencia, que la mayor parte de las sociedades se hallan en liquidación y las demás si ejecutan algunos trabajos es nada mas que lo indispensable para amparar las concesiones. En la memoria de 1863, publicada casi por entero, se demostró que la industria barrillera de las cuencas del Jarama, Tajo y Tajuña, no podía competir con la extranjera, y sobre todo con la inglesa por la gran diferencia de precio en el carbon de piedra, motivada principalmente por las subidas tarifas de nuestros ferro-carriles. Aunque ha bajado algo este año el precio del carbon (unos cuatro reales en quintal) todavía queda una diferencia de unos treinta escudos en la tonelada de hulla puesta en las fábricas inglesas, y en las españolas de los puntos indicados; y como en cada tonelada de barrilla entran para su confección 2<sup>ton.</sup> 250 de carbon, resulta que la de barrilla española tiene de coste solamente en carbon unos 67 escudos mas que la inglesa. Esto unido á otras circunstancias que no es necesario explicar, hacen que la in-

dustria barrillera esté en tan lamentable estado que hace augurar una próxima y completa paralización si no un abandono de las concesiones.

En el estado núm. 1.º están representadas las 11 minas productivas en que se ha trabajado este año y las 26 en que no se ha trabajado. Las primeras han dado ocupación á 60 hombres que han extraído 27,944 quintales métricos de mineral de sosa y 7,500 de kaolin.

En el estado núm. 2.º se representan las dos oficinas de beneficio que han estado en actividad y las cuatro que han estado paradas. Las primeras han dado un producto de 2,280 quintales métricos de sulfato seco y 7,740 de barrilla.

En el estado núm. 3.º se representan los valores de los productos obtenidos en la provincia, es decir 22,355 escudos y 200 milésimas por el mineral de sosa: 30,000 escudos por el kaolin: 11,520 escudos por el sulfato seco y 35,604 escudos por la barrilla. Pero como en la confección de la barrilla entra el sulfato seco y éste es el producto del mineral, resulta que el verdadero valor de la industria minera en la provincia es, los 35,604 escudos importe de los 7,740 quintales métricos de barrilla y los 30,000 escudos importe de los 7,500 quintales métricos de kaolin ó sea en total 65,604 escudos.

Solo 19 minas han sido registradas en la provincia durante el año, las dos que han sido caducadas, los títulos de propiedad expedidos y la contribución de pertenencia devengada y cobrada figuran en los estados correspondientes.

En otro lugar se representan los expedientes de todas clases que han entrado y salido de esta Dependencia pertenecientes á la provincia de que nos estamos ocupando.

Ultimamente parece que se han presentado en el Gobierno civil, varias solicitudes de registro y de investigación de minerales de plomo argentífero, en los términos de los pueblos de Gargantilla y Pinilla de Buitrago (al Norte de la provincia), pero como los expedientes se hallan todavía en tramitación en las oficinas de dicho Gobierno, esta Jefatura no tiene conocimiento alguno ni de la localidad ni de los proyec-

tos de los interesados, por consiguiente se abstiene, por este año, de hacer comentario alguno de los mismos.

#### AVILA.

En esta provincia tampoco ha dado señales de vida la industria minera. Solo existen cinco minas de plomo y cobre en los términos del Hoyo de Pinares y Cebreros, y en ninguna de ellas se ha trabajado, según comunicaciones de los alcaldes de dichos pueblos.

En esta provincia ha sido registrada una mina durante el año, y se ha caducado otra cuya caducidad se ha publicado en el *Boletín Oficial* de 17 de Noviembre. No se ha expedido ningún título de propiedad. Se ha devengado por contribución de pertenencia 227 escucos 696 milésimas y de estos se han cobrado 71 escudos 924 milésimas.

Por la relación adjunta se vé que ha entrado y salido de esta Dependencia perteneciente á la provincia de Avila un expediente.

Ultimamente no puede menos de hacer presente esta Dependencia que las provincias que componen esta Jefatura no carecen de elementos naturales para la industria minera. Si se consiguiese que las empresas de ferro-carriles, ahora que se trata de que el Gobierno las ayude en los gastos, rebajasen las tarifas del transporte del carbon de piedra, lo bastante para que quedase á una tercera ó cuarta parte del precio que hoy tiene, y se abriesen algunas carreteras hácia los centros productivos de esta industria, veriamos muy pronto reaparecer de nuevo la animación en muchos de ellos, y con seguridad se emprenderia desde luego la explotación y beneficio de esa inmensa masa de mineral de sosa de las cuencas del Jarama, Tajo y Tajuña, y dejaríamos de dar á Francia é Inglaterra, una porción de millones al año por la barrilla y sosa cáustica que nos envían. Se volveria á poner en movimiento el distrito minero del Norte de la provincia de Madrid, en donde se explotarian y beneficiarian los minerales de plomo argentife-

to de Gargantilla, Buitrago, Pinilla, etc., los argentíferos de Aceveda y otros pueblos limítrofes, y algunos de cobre y hierro de la Sierra de Guadarrama y Navacerrada. En la provincia de Toledo además de los de sosa, los abundantes de plomo argentífero de Madrideojos, Urda, Sevilleja de la Jara, San Pablo y el Puerto de San Vicente, y los de hierro de una porción de puntos de los Montes llamados de Toledo. Otro tanto sucederia con los minerales de cobre, plomo y cobre argentíferos de las provincias de Avila y Segovia.

#### SEGOVIA.

Esta provincia ha carecido de todo movimiento minero; solo en término del Espinar existian dos minas de cobre, una de las cuales ha sido abandonada y en la otra no se ha trabajado.

No se ha registrado ninguna mina durante el año, se ha abandonado una cuya caducidad está publicada en el *Boletín Oficial* de 13 de Agosto, no se ha expedido ningún título de propiedad, y se han devengado y cobrado 95 escudos por contribución de pertenencia.

Han entrado y salido de esta Dependencia pertenecientes á la provincia de Segovia dos expedientes.

#### TOLEDO.

En esta provincia se ha vuelto á poner en marcha la ferri-  
ria *Santa María* en término de Alcaudete de la Jara, pero la de *San José*, en término de Navalucillos, ha continuado parada sin que esta dependencia tenga noticias de los motivos que causan tal paralización. En las minas de plomo *Imperial* y *San Juan*, en término de Sevilleja de la Jara, también se ha continuado trabajando á pesar del poco mineral que extraen. En las minas de plomo argentífero de término de Madrideojos, continúan los trabajos, pero sus minerales los tienen en almacenes esperando que se concluya el ramal de ferro-carri-

á la cuenca carbonifera de Espiel y Belmez el cual les proporcionará el combustible á precios mas bajos que los actuales y podrán concentrarlos para exportarlos al mercado de Marsella. En las minas de oro de la Nava de Ricomalillo han continuado los trabajos de exploracion y explotacion, y han arrancado unos 460 quintales métricos de mineral con un tenor de unos 30 granos por quintal métrico, los cuales conservan en almacenes hasta reunir mayor cantidad ó con la esperanza de encontrar alguna otra vena ó filon que contenga mas riqueza. De minas de sosa solo quedan cuatro en término de Villarrubia de Santiago y solo en dos de ellas *La Rafaela* y *La Ramona*, se ha trabajado, de cuyo mineral se extrae el sulfato anhidro que se emplea en la confeccion de barrilla en la fábrica de Valdemoro. En los términos de la Puebla de Montalban y San Martin de Montalban, se explota una mina de kaolin y se han registrado otras cuyo mineral tiene bastante aceptacion en las fábricas de loza de Segovia y Valdemorillo y para la fabricacion de retortas en la fábrica de gas de esta corte.

En los estados número 1.º y 2.º que adjuntos se acompañan, figuran las minas productivas y oficinas de beneficio existentes en la provincia. De las cuales hay 17 de las primeras y cinco de las segundas, no habiéndose puesto entre las primeras las cinco minas de oro de la Nava de Ricomalillo porque ni venden ni benefician sus minerales. Sin embargo, se ha puesto por nota el número de quintales métricos (460) que se han extraido y su precio (ocho reales) á boca mina. De todo lo expuesto se deduce que el valor de la produccion en el ramo de laboreo ha sido de 13,835 escudos y 300 milésimas, y el del ramo de beneficio 20,957 escudos y 500 milésimas. Debiendo advertir que el mineral de hierro se ha beneficiado por la misma empresa en su ferrería *Santa Maria*, que es de donde procede el hierro colado y dulce. El mineral de plomo se ha vendido á los alfareros del país, el de plomo argentífero existe en almacenes aunque en años anteriores se exportó despues de concentrado. Del de sulfato de

sosa se ha extraido el sulfato anhidro que figura en el ramo de beneficio y este se ha entregado á la fábrica de barrilla de Valdemoro. El kaolin se ha empleado en la fábrica de loza de Valdemorillo.

Se han registrado 14 minas en la provincia durante el año 1866, se han caducado nueve, cuyas caducidades están publicadas en los *Boletines Oficiales* de 30 de Setiembre y 15 de Diciembre.

Se han expedido dos títulos de propiedad, y se han devengado 719 escudos 616 milésimas por contribucion de pertenencia, habiéndose recaudado 361 escudos y 616 milésimas.

(Se continuará).



CUADRO COMPARATIVO DEL COSTO DE DIFERENTES SERVICIOS DE LAS MINAS  
INCLUSIVE.

Métro cubico de mineral arrancado con descuento de 8 por 100. . .	0,264	1,649	2,093	0,856	0,588	1,090
Fortificacion por méτρο cúbico. . . . .	0,765	0,824	0,817	0,902	1,011	0,864
Arranque por quintal castellano con deduccion de 12 por 100 tierras.	0,003	0,018	0,023	0,009	0,006	0,012
Fortificacion por quintal castellano. . . . .	0,207	0,208				
Trecheo por quintal castellano. . . . .	0,189	0,217	0,448	0,348	0,335	0,590
Extraccion por quintal castellano. . . . .	1,164	1,268	1,286	1,259	1,553	1,266
Costo total del quintal castellano de mineral en la superficie. . . . .	0,275	0,561	0,526	0,537	0,558	0,542
Calcinacion por quintal castellano de mineral crudo. . . . .	0,552	0,473	0,417	0,497	0,459	0,440
Calcinacion por quintal castellano de calcinado con 22 p. 100 merma.	1,845	2,090	2,069	2,111	2,194	2,061
Costo del quintal castellano de mineral calcinado por todos gasto s.	2,029	1,759	1,687	1,524	1,459	1,691
Cementacion artificial por quintal de mineral y vitriolo. . . . .	15,26	12,785	12,094	17,206	10,221	15,112
Cementacion artificial por arroba de cáscara. . . . .	55,28	56,799	51,883	50,024	26,872	52,161
Cementacion artificial por arroba de cobre fino. . . . .	15,36	11,808	10,780	7,900	8,637	10,897
Cementacion natural por arroba de cáscara. . . . .	40,89	24,96	52,819	53,773	21,039	50,696
Cementacion natural por arroba de cobre fino. . . . .	.	.	.	0,457	0,369	0,408
Calcinacion de cáscara por arroba de carga. . . . .	.	.	.	1,221	0,966	1,095
Calcinacion de cáscara por arroba de cobre fino. . . . .	.	1,092	1,359	1,112	0,964	1,151
Derretido en copela por arroba de carga. . . . .	.	2,098	2,454	2,074	1,864	2,122
Derretido en copela por arroba de cobre negro. . . . .	.	1,881	2,315	1,928	1,757	1,964
Derretido en copela por arroba de cobre fino. . . . .	.	3,993	4,118	5,081	1,942	5,283
Fundicion por arroba de carga. . . . .	.	16,980	11,108	7,147	7,568	10,650
Fundicion por arroba de cobre negro. . . . .	7,739	5,916	2,276	1,690	1,599	2,570
Fundicion por arroba de cobre fino. . . . .	.	2,459	1,979	2,531	2,274	2,510
Afino en reverbero por arroba de carga. . . . .	3,450	2,922	2,348	3,157	2,603	2,892
Afino en reverbero por arroba de cobre fino. . . . .	6,55	5,689	4,036	2,541	1,745	4,112
Gastos comunes por arroba de cobre fino. . . . .	0,98	0,988	4,494	.	.	.
Gastos imprevistos por arroba de cobre fino. . . . .	5,53	3,881	3,857	3,082	2,540	5,738
Direccion y Administracion por arroba de cobre fino. . . . .	4,454	5,892	5,478	.	.	.
Obras en construccion por arroba de cobre fino. . . . .	.	15,55	16,25	14,51	14,06	.
Peonada de barrenero. . . . .						
Cobre fino producido por Administracion (por la Hacienda), arrobas.	16,770'24	41,972'48	60,576'96	81,471'58	100,252'52	.
Cobre fino producido por las empresas arrendatarias, arrobas. . . .	26,678'78	44,847'42	17,954'16	22,061'88	13,753'52	.
<b>TOTALES. . . . .</b>	<b>45,449'02</b>	<b>86,819'90</b>	<b>78,531'12</b>	<b>103,533'46</b>	<b>114,005'84</b>	.
<i>Resúmen del costo de la arroba</i>						
Arranque, extraccion y calcinacion de mineral. . . . .	51,56	34,279	40,955	42,848	41,256	58,179
Conducciones, disolucion y cementacion. . . . .	35,28	28,719	31,32	30,265	26,872	30,491
Derretido de cáscara, fundicion y afinó. . . . .	11,169	8,719	6,937	7,995	6,905	8,545
Direccion y Administracion, generales, imprevistos, etc. . . . .	12,86	12,007	12,387	5,623	4,285	9,432
<b>TOTALES. . . . .</b>	<b>90,869</b>	<b>83,724</b>	<b>91,599</b>	<b>86,731</b>	<b>79,318</b>	<b>86,447</b>

DE RIOTINTO EN CADA UNO DE LOS AÑOS DEL QUINQUENIO DE 1858 Á 1862

	1858.	1859.	1860.	1861.	1862.	Térn.º medio
Rs. 70,086	75,436	74,742	82,540	92,53	79,066	
0,264	1,649	2,093	0,856	0,588	1,090	
0,765	0,824	0,817	0,902	1,011	0,864	
0,003	0,018	0,023	0,009	0,006	0,012	
0,207	0,208					
0,189	0,217	0,448	0,348	0,335	0,590	
1,164	1,268	1,286	1,259	1,553	1,266	
0,275	0,561	0,526	0,537	0,558	0,542	
0,552	0,473	0,417	0,497	0,459	0,440	
1,845	2,090	2,069	2,111	2,194	2,061	
2,029	1,759	1,687	1,524	1,459	1,691	
15,26	12,785	12,094	17,206	10,221	15,112	
55,28	56,799	51,883	50,024	26,872	52,161	
15,36	11,808	10,780	7,900	8,637	10,897	
40,89	24,96	52,819	53,773	21,039	50,696	
.	.	.	0,457	0,369	0,408	
.	.	.	1,221	0,966	1,095	
.	1,092	1,359	1,112	0,964	1,151	
.	2,098	2,454	2,074	1,864	2,122	
.	1,881	2,315	1,928	1,757	1,964	
.	3,993	4,118	5,081	1,942	5,283	
.	16,980	11,108	7,147	7,568	10,650	
7,739	5,916	2,276	1,690	1,599	2,570	
.	2,459	1,979	2,531	2,274	2,510	
3,450	2,922	2,348	3,157	2,603	2,892	
6,55	5,689	4,036	2,541	1,745	4,112	
0,98	0,988	4,494	.	.	.	
5,53	3,881	3,857	3,082	2,540	5,738	
4,454	5,892	5,478	.	.	.	
.	15,55	16,25	14,51	14,06	.	
16,770'24	41,972'48	60,576'96	81,471'58	100,252'52	.	
26,678'78	44,847'42	17,954'16	22,061'88	13,753'52	.	
<b>45,449'02</b>	<b>86,819'90</b>	<b>78,531'12</b>	<b>103,533'46</b>	<b>114,005'84</b>	.	
<i>de cobre de cementacion artificial.</i>						
Rs. 51,56	34,279	40,955	42,848	41,256	58,179	
35,28	28,719	31,32	30,265	26,872	30,491	
11,169	8,719	6,937	7,995	6,905	8,545	
12,86	12,007	12,387	5,623	4,285	9,432	
<b>90,869</b>	<b>83,724</b>	<b>91,599</b>	<b>86,731</b>	<b>79,318</b>	<b>86,447</b>	

## OBSERVACIONES.

La cuenta industrial de 1858 es la primera que se presenta oficialmente y solo comprende los nueve primeros meses de aquel año, por lo que exige algunas aclaraciones. Obsérvase en ella que los costos de arranque y fortificación son mas bajos que en los años subsiguientes. El trecheo y extracción cuesta algo mas que en los dos últimos años del quinquenio, pero el quintal de mineral en la superficie tiene el costo mas bajo de todos y por lo mismo inferior al término medio. En el resto de los servicios ofrecen estos mas elevado costo, bien por la menor cifra de producción sobre la que gravitan varios gastos ó por otras causas, y principalmente porque del hierro que se figura como consumido en las cementaciones hay que deducir 3,000 quintales á 39'90 rs. que importan 119.700 rs., por haberse cargado en los pilones y canales poco antes del término que abraza esta cuenta. Hecha esta deducción corresponde una baja de 10'56 rs. á la arroba de cobre. La cementación natural de estos nueve meses está recargada con 6.578'50 rs. de obras que no podían ofrecer resultados dentro del año, Se han obtenido además en los nueve meses 1.770 arrobos de núcleos y de 8 á 10.000 arrobos de matas, cuyos costos figuran en esta cuenta y los valores resultarán en años posteriores. En todo este año se produjeron 23.513'52 arrobos de cobre por Hacienda y 35.782'54 por las Empresas. Total 59.295'86 arrobos.

## 1859.

Continuáronse en este año las obras comenzadas en 1858, invirtiéndose en ellas 257.327'41 reales de cuya suma solo se cargan los intereses al 5 por 100 en el resumen de la cuenta industrial de dicho año. La producción ha aumentado en razón de los mayores medios de beneficio que se vienen preparando de años atras.

## 1860.

La producción de este año, por administración, ha aumentado considerablemente por haberse incautado la Hacienda desde 1.º de Enero de los pilones y terreros de la empresa *La Carda* que terminó su contrato de beneficio el último día de 1859. Por estas adquisiciones ha abonado la Hacienda á dicha empresa 407.471'77 rs. que con 331.883'40 reales de obras verificadas en el año componen la suma de 739.354'87 reales y con el importe de las obras de 1859 y 9 meses de 1858 la cifra de 1.061.383'68 rs. de la que deberá cargarse desde aquí en adelante el 40 por 100 por interés y amortización hasta conseguirla.

## 1861.

La producción vá aumentando en proporción de los medios de beneficio adquiridos y del resultado de las obras ejecutadas desde 1858. En el corriente se han gastado en ellas 52.721'20 rs. elevando el capital amortizable por fundaciones y adquisiciones á 1.114.104'88 reales.

## 1862.

La Empresa arrendataria de los Planes terminó su contrato en 13 de Junio de este año, entrando desde él la Hacienda á utilizar sus oficinas de beneficio mediante el abono de rs. 321.853'82 con cuya partida se eleva la anterior cifra á 1.435.958'70 rs. Había además dos partidas importantes rs. vn. 383,458 cuyo abono reclamaba la Empresa considerándose dudoso su derecho. La producción ha crecido este año, y los gastos relativos han bajado, pudiéndose atribuir en gran parte á que los gastos generales que antes se cargaban solamente á la fracción de producción de la Hacienda y no á la de las empresas se distribuye ya entre toda la producción del Establecimiento.

A el resultado de los últimos años debe cargarse además una cantidad anual por intereses y amortización del capital invertido en obras y adquisiciones, como se ha visto.

Los detalles de este cuadro no comprenden á las cantidades de cobre obtenido por las Empresas. Madrid 29 de Enero de 1864.—Lucas DE ALDANA.

---

 VARIEDADES.
 

---

**Personal de Ingenieros.**—Por orden del Excmo. Sr. Ministro de Fomento de 29 de Diciembre último, de acuerdo con la propuesta hecha por el Ministerio de Hacienda, se ha dispuesto que el Ingeniero Jefe de 2.ª clase del Cuerpo de minas D. Luis Sanchez Molero, agregado á la Dirección de Propiedades y Derechos del Estado sea relevado por el de igual clase D. Ramon Rua Figueroa.

Con fecha 26 de Diciembre y á propuesta del Director de la Escuela de Minas, ha sido nombrado alumno pensionado de la misma D. Ri-

cardo Sanchez Madrigal, con el haber de quinientos escudos anuales que debe percibir desde el día 20 de Noviembre último.

**Personal de Auxiliares.**—Por orden de la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio de 28 de Diciembre último, ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de Palencia el Auxiliar facultativo de Minas D. Estanislao Romero que se hallaba destinado en la provincia de Teruel.

**Estado que manifiesta la exportacion al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en el mes de Diciembre de 1866.**

ALCOHOL Á 35 RS.			Derechos.		PLOMO AL RESPECTO DE 58 RS. QUINTAL.		TOTAL.	3 por 100.	TOTAL.
Seras.	Quintales.	Escs. Mils.	Barras.	Quintales.	Quintales.	Escs. Mils.	Escs. Mils.		Escs. Mils.
.	.	.	16,700	24,574	24,574	4241'076	4241'076		

Se han embarcado para el Reino 3,950 quintales de plomo libres de derechos con arreglo á la Real orden de 3 de Agosto de 1866.

**Resultados de la explotacion de la mina ferro-cobrizada Santo Domingo, en Portugal, en los años de 1866 y 1867.**

—La extraccion de mineral ascendió en el año 1866 en la mina Santo Domingo á 180,816 toneladas ofreciendo un aumento de 27 por 100 sobre la del año de 1865. Esta masa salió por iguales partes de los pisos inferiores y superiores. Los trabajos preparatorios del piso inferior avanzaron aquel año en 200 metros de longitud con una potencia de 60 metros, determinándose en lugar de proceder al arranque de los pilares, cuando estuviesen rellenos los huecos, emprender la explotacion á cielo abierto.

Las obras en el exterior fueron la edificacion de mas de 30 casas de operarios, un almacen general, otra cuadra de locomotoras y un taller de fundicion de hierro y bronce. Las fábricas de elaboracion de cobre no funcionaron por el gran pedido de minerales para la exportacion.

En el ferro-carril, además de los trabajos de conservacion y ensanche, se construyó un nuevo muelle de embarque en Pomarao, aumentándose el material de transporte que contaba á fines del año 220 wagones y 9 locomotoras en servicio.

Los talleres de conservacion y recomposicion se aumentaron con nuevas máquinas y útiles y con nuevos operarios del arte, alcanzando

la poblacion de Santo Domingo á 2,000 almas en cuyo número entran 500 barreneros.

En el año de 1867 el estado de los negocios industriales y comerciales detuvo algun tanto la marcha progresiva de Santo Domingo. La extraccion de minerales con destino á la exportacion fué de 95,263 toneladas y la cantidad pasada á fabricacion insignificante. Sin embargo, el embarque de minerales no ha sufrido tan sensible diferencia como representan esas cifras, pues mientras el stock en 1.º de Enero de 1866 en el puerto de Pomarao, habia sido de 20,000 toneladas, fué al fin del mismo año de 50,000 y á fin de 1867 disminuyó en 50,000 toneladas, de suerte que la exportacion de 1866 fué de 150,000 toneladas y de 150,000 la de 1867.

El desmonte para cielo abierto se atacó con actividad empleando mas de 400 trabajadores que desmontaron sobre 140,000 metros cúbicos. Los talleres están provistos de carriles, wagones, mulas y locomotoras, para el transporte de tierras, y con esta marcha debia quedar descubierta en el año de 1868 bastante estension para establecer el arranque.

Las dependencias del exterior se han mejorado y aumentado, colocando carriles de acero en la mayor parte de la vía. El material movable ha experimentado tambien mejoras, los wagones, de mayor cabida, tienen ruedas de acero. La empresa tiene en el rio Guadiana dos vapores remolcadores y varios buques de gran porte para el transporte de minerales, carbones y efectos.

El resultado económico de 1866 sobrepujó al favorable de 1865 que dió 1,172 reales de dividendo por accion. El de 1866 fué de 1,532 reales. El de 1867 ha sido de 797 reales, repartiéndose por tal concepto en 1866 la suma de 3.102,300 reales y 1.613,925 reales como resultado del año 1867.

**El Creusot.**—El célebre establecimiento metalúrgico de Creusot se halla situado en Borgoña y tiene hoy una poblacion de mas de 25,000 almas que dependen mas ó menos directamente del mismo; poblacion que se ha desarrollado en poco mas de 80 años. En 1782 el Creusot tenia el nombre de Charbonieres, debido al descubrimiento de carbon mineral cerca del pueblo y muy próximo á la superficie del terreno. Habiéndose dado noticia del descubrimiento á Luis XVI se formó bajo su proteccion una compañía para explotar la mina y como escaseaban los trabajadores, el rey puso un regimiento de soldados á disposicion de Gauthey, ingeniero jefe de los estados de Borgoña que fué nombrado para dirigir la mina. Poco tiempo despues se llevó de Inglaterra una máquina de vapor construida por Watt, cuyo cilindro se conserva aun en el Creusot como una reliquia, y por medio de esta máquina se extrajeron considerables cantidades de carbon, y el descubrimiento de



menas de hierro inmediatas á este combustible dió nuevo estímulo á la compañía. Los cuatro leones de hierro que se hallan á la entrada del Instituto de Paris fueron los primeros productos de hierro del Creusot, y por órden de Luis XVI y á su muerte por mandado de los jefes revolucionarios se fundieron gran número de cañones y proyectiles. Despues de la revolucion el Creusot pasó á manos de los hermanos Chagot bajo cuya direccion se hicieron varias obras y toda la tubería para el gas de Paris. En 1826 cedieron el establecimiento á una compañía inglesa, Manby y Wilson, por la cantidad de 2.620,000 francos, pero no prosperó en sus manos y la compañía se arruinó, y en 1837 fué comprado el establecimiento por los hermanos Schneider, uno de los cuales pertenecía hacia bastante tiempo al comercio de Paris y el otro se habia venido ocupando en las herrerías de Ardenes. Un accidente desgraciado quitó la vida al mayor de los hermanos en 1845 y desde esta época el Creusot ha sido manejado por Mr. Eugenio Schneider (el muy conocido Presidente del Cuerpo Legislativo de Francia) que ha desarrollado sus recursos hasta llegar á las gigantescas proporciones que hoy alcanza, y de las que puede formarse idea por el hecho de que en 1837 el número de obreros no pasaba de 1,000 y ahora llega á 11,000.

La mayor parte de las menas de hierro que se benefician en el Creusot proceden de Mazenay; este mineral produce 28 por 100 de hierro y ocupa una extension considerable estrayéndose en la actualidad 262,000 toneladas anuales, que se conducen al establecimiento por un ferro-carril especial. Se consumen tambien minerales de otras procedencias y especialmente de la famosa mina de hierro magnético de Mokta-el-Hadid en Argel.

En vista de la demanda creciente de aceros se están haciendo en la actualidad grandes obras para establecer el procedimiento Bessmer, pero la seccion mas notable del establecimiento es la de las forjas que ocupa una superficie de 12 hectáreas y en la cual se ven en marcha 68 martillos de vapor y 672 máquinas de varias clases puestas en movimiento por 85 máquinas de vapor. No ofrecen menor importancia los talleres de construccion de locomotoras y toda clase de máquinas de vapor, puentes de hierro, etc., que contienen 37 martillos de vapor y 567 máquinas de varias clases.

Los elementos con que cuenta el Creusot no son inferiores á los de ningun otro establecimiento de su clase; su estado floreciente se debe en gran parte á las enormes cantidades de carbon y de menas de hierro que tiene á sus mismas puertas, pero influye tambien en gran manera la admirable direccion que tienen todos los departamentos de la fábrica.

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

### TRABAJO DE LOS MUCHACHOS EN LAS MINAS Y FABRICAS.

Por decreto del Emperador de Francia de 7 de Diciembre último se ha confiado al Cuerpo de Ingenieros de minas la inspeccion y vigilancia del trabajo de los muchachos en las minas y fábricas.

Con este motivo el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas ha dirigido en 12 del citado mes una circular á los prefectos acerca de la manera de hacer este servicio de inspeccion y en ella se resúmen los puntos principales.

No podrá darse ocupacion en las fábricas á ningun muchacho menor de ocho años.

Los muchachos desde ocho á doce años no podrán emplearse en trabajo alguno por mas de ocho horas en las veinticuatro; y las ocho horas deberán dividirse por un descanso suficiente y cuya duracion se determinará por la costumbre seguida en las fábricas.

Para los muchachos de doce á diez y seis años la duracion del trabajo diario será de doce horas en las veinticuatro y dividido por un descanso.

No puede ocuparse á los muchachos antes de las cinco

de la mañana ni despues de las nueve de la noche. Todo trabajo fuera de estos limites se considera trabajo de noche y como tal prohibido á los muchachos. Para los muchachos de menos de trece años, la prohibicion es absoluta; para los mayores de trece años el trabajo de noche puede ser tolerado por su parte si lo exigen la parada de un motor hidráulico ó reparaciones urgentes, ó cuando se trate de un establecimiento de fuego continuo; en esta doble hipótesis los muchachos de menos de diez y seis años solo podrán ser empleados contando cada dos horas por tres.

La denominacion de *establecimiento de fuego continuo* se aplica solo á los que como las fundiciones y fábricas de vidrio no pueden suspender sus trabajos hasta haber concluido una operacion determinada; pero los establecimientos que continúan trabajando solo por la voluntad del dueño ó explotador, como las fábricas de hilados, no entran en esta categoría.

Los muchachos de menos de diez y seis años no pueden ser ocupados los domingos y dias de fiesta reconocidos por la ley: prohibicion que es absoluta.

Ningun muchacho de menos de doce años puede ser admitido en una fábrica sin que sus padres ó tutores justifiquen que asiste á la vez á una escuela primaria y todo muchacho admitido debe asistir á una escuela hasta los doce años.

Cumplidos los doce años puede dispensarse á los muchachos la asistencia á la escuela, pero solo cuando se acredite por medio de certificacion del Alcalde del pueblo en que residan que han recibido la instruccion primaria elemental.

Por último, en las minas no se puede admitir muchacho alguno de menos de diez años.

Con motivo de las disposiciones antes citadas el *Journal des Débats* ha publicado el articulo siguiente, suscrito por G. de Molinari.

«La cuestion de reglamentar el trabajo de los muchachos en las fábricas está hoy resuelta en principio si bien aun no lo está por completo en la aplicacion. Cuando esta re-

glamentacion se estableció en Inglaterra por el acta de 1802, debida á la iniciativa del primer Roberto Peel, y cuando mas tarde se fué sucesivamente desarrollando y vigorizando produjo una viva oposicion. Sus adversarios pretendian que atentaba al poder paternal y á la libertad del trabajo y hasta que amenazaba la existencia misma de la industria británica; pero la conciencia pública y la experiencia se encargaron de desvanecer estas objeciones especiosas. La autoridad paternal es sin duda alguna muy respetable, pero tiene limites que la civilizacion la prohíbe traspasar en adelante y ya no es permitido por ejemplo al padre de familia el que mate ó venda sus hijos. Los Códigos modernos le obligan por el contrario á criarlos y á proveer á su subsistencia hasta que hayan adquirido la fuerza y capacidad necesarias para poder hacerlo por sí mismos. Ahora bien, al mandar á un niño, á un obrero de ocho años, para recordar un bello libro de M. Julio Simon, (¿y cuántos hay que no llegan á ocho años?) que haga una tarea superior á sus fuerzas, sin cuidarse de su desarrollo físico é intelectual ¿no se falta groseramente á las obligaciones unidas á la paternidad? ¿No se obra mas bien como propietario de pequeños esclavos que como padre de familia? ¿Con qué título mas justo se puede invocar la libertad del trabajo? El niño no es libre sino que está sometido á tutela ¿y no seria abusar lastimosamente de las palabras el invocar la libertad en favor de la explotacion prematura y mortífera de sus nacientes fuerzas? ¿Se desconoce la libertad de comercio al prohibir el tráfico de los objetos robados? En cuanto al interés de la industria y á las pretendidas necesidades de la concurrencia, que al principio se invocaban con insistencia, la experiencia ha demostrado felizmente, y este es un punto sobre el cual es inútil insistir, no solo que la industria no se halla interesada en sostener la explotacion prematura del trabajo de los niños, sino tambien que no hay abuso que la sea mas perjudicial.

No olvidemos la forma persuasiva en que se presentaba este argumento. Los muchachos son los auxiliares indispen-

sables de los hombres, se decia, y si la ley limita la duracion de su trabajo resultará una reduccion forzada en la totalidad de la mano de obra empleada en las manufacturas. Así, admitiendo que el dia laborable sea por término medio de doce horas, rebajándole una hora se disminuirá el producto bruto de 8 á 9 por 100, es decir próximamente la totalidad á que asciende el producto neto. ¿Podrá seguir viviendo la industria con estas condiciones? ¿No se irán cerrando sucesivamente las fábricas sometidas á la *factory act* con gran ventaja de los países del continente en que continúe libre el trabajo? Sin embargo, á pesar de este argumento tan bien elegido para impresionar á los espíritus en un país manufacturero, vencieron las consideraciones de humanidad, se limitó el trabajo de las mujeres y de los chicos, y esta reglamentacion se fué extendiendo sucesivamente á la mayor parte de las industrias en virtud de las *factory acts* de 1833 á 1867. Bajo la influencia de esta legislacion fortalecida aun por otras actas respecto de los adultos, la duracion del trabajo en las fábricas no excede hoy de diez horas al dia y hasta se encuentra reducido á cincuenta y ocho horas por semana, terminándose la tarea del sábado á las dos de la tarde; los chicos de ocho á trece años solo pueden estar ocupados seis horas y media y no se admite en los talleres á ninguno de menos de ocho años. ¿Qué ha resultado? Basta consultar los resúmenes anuales del *Board of trade* para convencerse de que este freno puesto á la funesta costumbre de descontar las fuerzas y la vida de las generaciones jóvenes no ha entorpecido el progreso de la industria británica. Hay mas; se ha notado por fin que las condiciones de desarrollo de toda industria no residen solo en la cuantía del capital de que dispone, en la potencia de las máquinas que emplea, en una palabra en el material de la produccion, si no que la interesa tal vez en mayor grado todavía el tener á su servicio un personal vigoroso, sano é inteligente; que á pesar de los progresos de la mecánica los hombres no han dejado de desempeñar un papel mas importante que las máquinas, y que si pueden realizar-

se ganancias temporales haciendo trabajar con exceso al personal de las fábricas, es á expensas de la prosperidad y del desarrollo permanente de la industria. Estas verdades que apenas se sospechaban en 1802, la experiencia las ha sacado hoy á la luz del dia y los fabricantes mas pertinaces han concluido por reconocer, que al reprimir un abuso que debilitaba el principal motor de la produccion, las *factory acts* han contribuido por su parte y contribuirán cada vez mas, á medida que se vayan aplicando de un modo mas general, á mejorar las condiciones del trabajo de las fábricas y á permitir á la industria británica el sostener mejor la concurrencia con el extranjero.

«Hoy dia, dice Mr. Wolwski (1) la ley no solo es respetada sino querida por los fabricantes ingleses. Preguntados acerca de los efectos de la extension decretada en 1864 se han pronunciado unánimemente en favor de esta medida. Mrs. Cochrane y compañía de la gran fábrica británica de loza de Glasgow, habian concebido temores que ya se han desvanecido y ahora creen «que su industria ganará con el nuevo régimen; habrá mas regularidad en el trabajo y muchachos mas robustos é instruidos proporcionarán mejores obreros.» Mr. Maling de la fábrica de loza fundada en Newcastle dice: «Tengo una satisfaccion en que se haya planteado la *factory act* de 1864.» Mrs. Bell y Black de la gran fábrica de fósforos de Halthford declaran que el *acta* lejos de perjudicarles les ha sido ventajosa. Mrs. Hugwood, Higging, Bolton, Smith, etc., de la fábrica de papeles pintados de Manchester manifiestan lo que sigue: «Producimos mas en el mismo tiempo porque los muchachos no están fatigados con la larga duracion del trabajo.»

Por consiguiente la esperiencia ha demostrado á los fabricantes ingleses que los intereses de la industria y los de la humanidad, lejos de hallarse en oposicion en este punto concuerdan por el contrario del modo mas completo. Pero si, para usar una enérgica espresion de nuestros vecinos, el abuso del trabajo de los muchachos constituye un «daño industrial» no es cierto por consiguiente, como se habia pretendido por largo tiempo, que las necesidades de la concur-

1. Le Travail des enfans dans les manufactures. Paris 1868.

rencia, de esa infernal concurrencia que tantas veces se ha comparado al monstruoso idolo de Fagnaut, exijan que se cierren los ojos sobre la explotacion prematura de las generaciones juveniles. Y no solo deja de ser cierto, sino que á medida que se desarrolla la concurrencia entre las naciones, gracias á los progresos de las vias de comunicacion y de la libertad comercial, y á medida que las industrias similares de cada país se ven obligadas á luchar mas de cerca, se hace mas sensible el interés que tienen en desarraigar un abuso que las debilitaba.

Asi es que las naciones industriales del continente, que en este punto han quedado rezagadas respecto de Inglaterra, están hoy interesadas, mucho mas que lo estaban bajo el régimen de la proteccion, en adoptar una legislacion análoga á la suya. Hasta ahora solo Prusia, Baviera y el ducado de Baden han seguido el ejemplo. En Francia es verdad que poseemos desde 1841 una ley sobre el trabajo de los muchachos en las fábricas; pero esta ley por otra parte muy incompleta, se ha cumplido de un modo imperfecto por insuficiencia del servicio de inspeccion. En la actualidad se halla en el Consejo de Estado un proyecto de ley sobre la materia, pero entre tanto el Gobierno ha creido que debia dar un primer remedio al mal sustituyendo á la inspeccion gratuita con la cual se habia contentado con escesiva facilidad, una inspeccion retribuida.

En virtud de un decreto de fecha del 7 de Diciembre los Ingenieros del Cuerpo imperial de minas, llenarán en adelante, cada uno en la circunscripcion minera á que esté destinado, las funciones de inspector del trabajo de los muchachos en las fábricas. Una comision superior estará encargada: 1.º de proponer las mejoras de que sea susceptible el servicio de inspeccion; 2.º de dar su dictámen sobre los reglamentos que hayan de hacerse y en general sobre todas las cuestiones que el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas crea deber someterla. Por último se establecerá en los departamentos en que el Gobierno lo juzgue útil,

una comision local encargada de dar anualmente un informe sobre la ejecucion en el departamento de la ley sobre el trabajo de los muchachos.

Este decreto demuestra que el gobierno se ha decidido por fin á hacer que se ejecute seriamente una ley que por un tiempo demasiado largo ha sido letra muerta. Le felicitamos por ello, confiando en que los nuevos inspectores se dedicarán con energia á extirpar un abuso que es á la vez un *daño para la industria* y una ofensa á la humanidad. »

---

## ESTADÍSTICA MINERA

CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1866.

---

EXTRACTO DE LAS MEMORIAS ESTADÍSTICAS DE 1866.

---

(Continuacion). (1).

MURCIA.

La industria minera de esta provincia ha llegado á tal estado de desarrollo, merced á la activa y constante explotacion que viene haciéndose desde hace muchos años, particularmente en la Sierra de Cartagena, que apenas se nota

---

(1) Véase el número anterior.

diferencia esencial en la producción de un año para otro, aunque en caso de haberla es más bien á disminuir que aumentar, por efecto de las circunstancias económicas que ha atravesado el país. Si á las causas generales se agregan otras de localidad se hallará muy natural la corta disminución que aparece en los productos de este año. No ha ocurrido tampoco ningun nuevo descubrimiento que la imprima mayor animación, á cuyo objeto pudiera concurrir el espíritu de asociación en conveniente escala para emprender obras de algun aliento, abrazando la explotación de grupos de 20 á 30 pertenencias por lo menos, por medio de sociedades mineras compuestas de los individuos de las minas del grupo, puesto que segun el parecer unánime de los Ingenieros de minas que han actuado como jefes en esta provincia de 10 años á esta parte, el porvenir de la industria minera de la Sierra de Cartagena que puede considerarse tambien como el de toda la provincia, se encuentra en dirigir las investigaciones á la profundidad á que alcanzaron con sus trabajos nuestros predecesores en tiempos muy remotos. Todo lo que no sea hacer esto es seguir un sistema empirico, porque hoy que la explotación de los carbonatos vá haciéndose cada dia mas y mas difícil, pues está limitada á una rebusca, es indispensable que las miradas de los industriales se dirijan á donde con alguna probabilidad de buen éxito han de encontrar los minerales, que es en profundidad. Pero si los mas interesados en reproducir el capital que emplean son los que menos se ocupan de punto tan esencial, deber es de los que por obligación deben velar por esta industria llamar la atención pública hácia punto tan importante y trascendental.

No es posible que estas exploraciones se verifiquen trabajando aisladamente en cada concesion, pues aunque se prescindiera de los escasos recursos con que en general cuentan estas, no hay en la mayor parte de los casos condiciones á propósito dentro de su perímetro, unas veces por falta de vaciaderos donde depositar los destrozos de rocas procedentes de las excavaciones que es indispensable practicar,

ya porque el relieve del terreno no se preste á la ejecución de la labor mas conveniente, ya en fin por lo difícil y dispendioso de las obras preparatorias para establecimiento de máquinas necesarias para su pronta y económica realización, es lo cierto que en una localidad tan quebrada como la Sierra de Cartagena, aumentada por explotaciones anteriores es casi imposible el acometimiento simultáneo y parcial de obras de tanto interés por su magnitud é importancia como son las de investigación.

Ni aun suponiendo que pudieran acometerlas, era de esperar en las circunstancias actuales y en el estado de las minas en la Sierra de Cartagena resultados ventajosos, pues con sus actuales concesiones pueden sostenerse todavia algunos años en la busca de los minerales que aun les quedan, la mayor parte entre hundimientos ó en terrenos ruinosos cuyo aprovechamiento, aunque sumamente costoso y expuesto, aun les reporta alguna utilidad, insuficiente sin embargo, para la prosecucion de aquellas obras, que á lo menos la absorberian produciendo la paralización de tales trabajos. Por otra parte tambien seria un mal cálculo económico el acometimiento parcial de tantas obras cuando reunidos los esfuerzos de 20 ó 30 concesionarios podrian obtener un mismo resultado con mayor desahogo y el consiguiente ahorro de gastos. A nadie se ocultará tampoco que aun para esto se encuentran dificultades en un país donde no está bastante generalizado el espíritu de asociación pero debe enunciarse la idea dejando al tiempo la tarea de que la justifique.

No contribuye menos al estado en que hoy se encuentran la generalidad de las minas de Cartagena el escaso interés que sus propietarios demuestran en que sean labradas con arreglo á buenos métodos, lo que depende principalmente del ruinoso sistema de trabajarlas á partido, no obligando á los partidarios á llevar el laboreo con la seguridad é inteligencia que exigen los criaderos. Verdad es que hay muchas veces que luchar con la flojedad de la roca, con terrenos falsos ya por la existencia de labores antiguas, ya por otras

circunstancias no menos graves; pero esto lejos de ser un motivo para descuidar un ramo tan importante, lo es por el contrario de estudio para evitar que se lleguen á dificultar y aun muchas veces á imposibilitar el ulterior disfrute de los criaderos.

Este mal pudiera remediarse disponiendo que á ejemplo de la obligacion que se impone á los concesionarios de carbon de piedra de tener Ingemiero para la direccion de las labores, tuviesen estas por lo menos un capataz de escuela con los conocimientos teóricos y prácticos que demanda el cargo, á el que pudiera hacerse responsable de las faltas que en el laboreo ocurriesen, como intrusiones en propiedad ajena, accidentes desgraciados por impericia ó descuido, mala explotacion, etc., con lo cual á la vez que se tendria el resultado en el sistema de explotacion, se relevaria á las sociedades de infinitos compromisos y pleitos que solo producen disgustos entre unas y otras y á veces distraen su atencion y fondos á objetos muy diferentes del único que deberian llevar.

Tambien se observa mucho descuido en la parte administrativa, pues no llevan siquiera un libro de asientos, ni tienen muchas veces quien le lleve porque ni leer saben los pocos que en alguna que otra se hallan al frente. Asi es que ni el concesionario sabe lo que su mina produce, pasando por lo que le quiera dar el partidario, ni este puede quejarse de verse el mejor dia sin trabajadores, porque no hay una obligacion que ligue mutuamente al concesionario y al partidario. Lo primero es muy grave porque no sabe el concesionario lo que produce su mina, y además influye de una manera directa en la industria fundidora tan íntimamente relacionada con la minera. En efecto, todos aquellos minerales que fraudulentamente ó sea sin pagar al concesionario el derecho que entre el partidario y él hayan convenido, se venden á las fábricas mucho mas baratos que los demás, produciéndose el perjuicio consiguiente á las otras fábricas que toman por su justo valor las sustancias que someten á la fundicion.

Y es tanto mas extraño esto cuanto que no hay ningun minero que no esté en la persuasion de ser defraudado por el partidario, y si solo á él afectase no habria por qué mencionarlo, pero afecta al ramo de fundicion, bastante abatido por sí, é influye tambien en el de la explotacion, siendo causa de todos los pleitos y cuestiones que se producen con motivo de las intrusiones en propiedad ajena, que por desgracia van siendo cada vez mas frecuentes como no podia menos de suceder, de esta especie de anarquía industrial que reina entre concesionarios, partidarios y fundidores. En medio de todos estos males, no deja de ser laudable el esfuerzo de algunas sociedades que, guiadas por otros sentimientos, cumplen como corresponde á sus intereses y á los del Estado con las prescripciones que les imponen los reglamentos y los consejos de los Ingenieros, siendo de lamentar que no sean mas numerosas.

El ramo de fundicion viene resintiéndose hace algunos años de la constante lucha que sostiene contra la poca riqueza de las sustancias sometidas á la fundicion, á lo que se agrega lo costoso del combustible y las eventualidades de su adquisicion, teniendo que surtirse de las Islas Británicas con la exposicion y riesgos inherentes á toda travesia por mar, y asi se comprenderá por qué no se halla en mejor estado tan importante ramo.

Por otra parte, apenas se concibe guarde relacion el precio á que se venden los minerales con el que tienen los plomos y los gastos que á los fundidores se les originan, naciendo esta desproporcion de ser muchas las fábricas en actividad que hay en la Sierra de Cartagena por la produccion que dan las minas, explicándose asi que los mineros se valgan de esta circunstancia para dar á sus minerales un valor exagerado. No deja tambien de ser extraña y anómala la manera de hacer la tasacion de los minerales que venden á las fábricas, que tienen que pagarlos á los precios que señalan los corredores, sin que estos hayan hecho ensayos previos para averiguar el plomo y plata que contienen, sino asig-

nando el valor que se les figura fundados en su práctica y que generalmente no guarda relacion con el precio de los plomos, ni con el del combustible, ni con su contenido.

Respecto de la minería de los demás cantones de la provincia, solo puede decirse que se ocupan particularmente en Mazarron y Lorca, del sostenimiento de sus minas con el pueblo estrictamente necesario que exige el artículo 30 de la ley para no incurrir en los casos de abandono. Así que su producción es insignificante. En ambas comarcas, si se quiere sacar el partido de que son susceptibles sus criaderos, es indispensable el establecimiento de máquinas aplicables al laboreo de sus minas, en la primera para facilitar el desagüe, que sin ellas no es posible, y en la segunda porque la profundidad que alcanzan con sus labores les hace imprescindible este poderoso agente mecánico.

Por último, puede consignarse con satisfacción que la producción de la mena de zinc en el año á que estos apuntes se refieren, ha excedido á la que aparece en las relaciones anteriores desde que dicha sustancia empezó á llamar la atención de los mineros de esta provincia en el año 64 y fines del 65. Las comarcas en que su presencia ha sido mas considerable son las mismas que en el anterior año ó sea el 65 se venían explotando, á saber: Collado y cuesta de Portman, derrames al Sur de Santispiritus, Pilica y Estepar, Lomo largo, Ermitaños y en la costa de Poniente las dos Algamecas; y finalmente, ha suministrado tambien alguna cantidad el distrito de Lorca en sus cabezos de Peñarubia y Pedro Ponce, si bien hasta ahora en pequeña cantidad, porque no están dichos puntos por su situación en tan buenas circunstancias como las de Sierra de Cartagena respecto al transporte á los puntos de embarque. Por lo demás sus condiciones de yacimiento son análogas á las en que se hallan las de esta última localidad, conviniendo tambien en sus caracteres físicos y siendo tambien análoga su riqueza. Esta sustancia puede creerse está llamada á influir favorablemente sobre la industria minera de la provincia, si como es de pre-

sumir en vista del incremento que en el año último ha tenido su producción se forman mas sociedades para la exportación de ella; toda vez que el concurso de otras dos mas, sobre la única que antes monopolizaba este negocio, ha sido probablemente la causa de que se haya aumentado su producción en el expresado año.

#### OVIEDO.

El resumen de concesiones mineras productivas sacado de la relación núm. 1, que comprende las minas productivas y las que, hallándose en disfrute, no han dado productos durante el año 1866 dá el resultado siguiente:

	Número de minas.	Número de pertenencias.	Producto en quintales métricos.
Hierro. . . . .	41	98	356,974
Plomo. . . . .	1	1	2,000
Cobre. . . . .	15	23	5,500
Cinabrio. . . . .	12	39	54,458
Carbon. . . . .	226	661	2.270,091
<b>TOTAL PRODUCTIVAS. . . . .</b>	<b>295</b>	<b>822</b>	<b>.</b>

Estas cifras algo menores que las del año último, principalmente para las minas de carbon, en el cual se explotaron 3.393,281 quintales métricos, manifiestan un descenso marcado en el ramo de laboreo de la primera materia, esencial para la mayor parte de las industrias, cuyas causas merecen indagarse por ser tan trascendentales sus consecuencias. La primera que, en el año que nos ocupa, puede haber aumentado las que habia en los anteriores, es la crisis económica general en toda la Península, y cuyos fatales efectos se han dejado sentir con mas intensidad en esta provincia, por la menor demanda de carbon para las industrias que necesitan

de este combustible, y consecuencia precisa de la menor demanda, ha sido la menor explotación de esta industria y la baja de precio en el mercado, lo cual ha perjudicado tan notablemente á los explotadores, que estos han buscado algunos medios de eludir el pago de la contribucion del cánon de pertenencia, pero de manera que no debe pasar desapercibida, bien para que el Gobierno de S. M. les ampare en el caso que demanden su proteccion, ó bien para que se digne dictar alguna disposicion que corrija el abuso no previsto por la ley, que es el siguiente. Al legislador no le era fácil preveer que el registrador ó solicitante de una mina, no quisiera aspirar á la posesion de ella; pues bien, lo que se trata en muchos registros actuales, es no llegar nunca, ó por un tiempo indeterminado á la posesion de la mina que se solicita, sino tener en continúa tramitacion las instancias, que relativas todas á una misma, han de sucederse para que cuando una de estas llega á su término, ó sea á la demarcacion, se abandona, y simultáneamente se sustituye con otra instancia de registro, la cual á su vez lleva igual marcha que la anterior, y así sucesivamente sin faltar á la Ley; y refiriéndose siempre á la misma, se incoan repetidos registros, para sostener el derecho á la mina sin llegar nunca á poseerla. De aquí se deduce el perjuicio que ocasiona al Estado que pierde el cánon de pertenencia, y el trabajo tan completamente inútil, que en bien de aquel están haciendo los empleados facultativos y gubernativos, pues estos tramitan continuamente expedientes que no llegan mas que á decretarse su demarcacion y cuando los facultativos anuncian en el *Boletín* de la provincia, la expedicion en que esta operacion se vá á llevar á cabo, los registradores piden el desistimiento inmediatamente. Son tan repetidos los ejemplos que en el año último ha habido de estos hechos, que ya es tiempo de ponerle algun remedio y este podria ser, tratándose de que el Estado tenga una compensacion por los derechos de pertenencia, *el que se apliquen á favor del Tesoro* los sobrantes de los depósitos de 300 reales de todas aquellas minas que se

abandonan al tiempo de su demarcacion, con lo cual se evitaria que un mismo depósito sirviese para tramitar varios expedientes, relativos todos á una misma mina, y en un período de tiempo menor de un año, sin llegar aquella á su demarcacion, que es cuando el Estado empieza á percibir el cánon de pertenencia, segun lo dispuesto en el párrafo último del artículo 80 de la Ley vigente. Hecha esta indicacion en favor del mejor servicio del ramo, tanto facultativo como gubernativo, se expondrán las demás causas de la decadencia de la minería de esta provincia. Figura en primer lugar, el que no aumenta la industria metalúrgica, que es la que mas beneficios habia de reportar á este pais, por el aprovechamiento de los menudos de la hulla que son tan considerables que pasan de la mitad de la que se explota, y cuyos menudos de carbon hace falta se apliquen completamente á la metalúrgica, pues en el día solo se aplica una pequeña parte á esta y otra menor á la fabricacion de aglomerados ó ladrillos. Despues de esta causa, viene la poca exportacion, que se puede atribuir con certeza, á la falta de un gran puerto de comercio en la costa de esta provincia, relacionado con el ferrocarril actual de Langreo, ó con el proyectado de Leon á Gijon, pues el puerto ó dársena de este último punto no reúne el calado suficiente para buques de gran porte, que son los que soportan los bajos fletes. Mientras no lleguen á realizarse tan útiles como costosas obras de puerto y ferrocarril, las empresas mineras, debieran no dedicar á la exportacion mas que las hullas de mejor clase, mas consistentes y de mejor tamaño sus trozos, dejando los menudos para el consumo de la industria metalúrgica que los aprovecha convertidos en coke. No exportándose mas que la hulla que reuna las mejores cualidades para este objeto, conseguirian las empresas adquirir en el comercio para los carbones asturianos, el buen concepto que merecen por sus excelentes propiedades para la industria, y cuya fama debe preceder al día en que puedan satisfacerse grandes demandas.

Consignadas como principales causas las que van referi-



das, para la falta de desarrollo en la explotación de hulla, se tratará de los demás minerales, y principalmente del de hierro que tan relacionado está con aquella, así es, que la cantidad que se viene explotando en los años últimos se sostiene la misma próximamente.

Lo mismo sucede con los minerales de plomo, cobre y azogue cuya explotación no aumenta ni decrece sensiblemente. La de los dos primeros, plomo y cobre, siempre exigua, se dedican á la exportación, pues aunque los plomos en años anteriores se beneficiaron en el Occidente de la provincia, que es donde se presentan, se hallan paralizados los pocos hornos que se establecieron para su beneficio. Ambas clases de minerales, y principalmente la de cobre, presentan multitud de criaderos en la provincia, que permiten un gran desarrollo en su explotación y exportación, ó beneficio si hubiese capitales que se dedicasen á este objeto. Por último, los minerales de azogue, ó sea el cinabrio, se benefician en las dos fábricas *Union Asturiana* y *Porvenir*, que sostienen ambas bastante bien, la competencia de los azogues americanos, exportándose por consiguiente todo el azogue obtenido.

Para dar una noticia exacta de la verdadera exportación de minerales y metales hecha durante el año último por las Aduanas de la provincia, se ha obtenido del Administrador principal de Gijón la relación que es adjunta y cuyo resumen es el siguiente:

QUINTALES MÉTRICOS.

	Azogue.	Calamina.	Carbon.	Cobre.	Hierro.	Latón.	Manganeso	Zinc.
Gijón. . . . .	194'72	"	675,152'70	"	"	"	"	1,665'50
Avilés. . . . .	94'64	"	1,559'60	412'37	"	44'71	"	12,569'85
Luanco. . . . .	"	"	"	"	1,226'31	"	"	"
Llanes. . . . .	"	566'80	"	"	"	"	12	"
Rivadesella. . . . .	"	"	"	1,500	"	"	"	"
Villaviciosa. . . . .	"	"	294	"	"	"	"	"
TOTALES. . . . .	244'36	566'80	676,766'30	1,912'37	1,226'31	44'71	12	14,255'35

TOMO XX.

6 . . . . . Adviértese en este estado inexactitud en las sumas y falta de conformidad con las notas de la relación núm. 5 del Gobierno de provincia, respecto á la exportación de menas y metales.

Antes de terminar esta breve reseña de las minas productivas de la provincia, no puede menos de manifestarse la necesidad casi absoluta, para que esta estadística sea exacta, de que se lleve á cabo por fondos del Estado la visita anual prevenida en el artículo 68 del Reglamento vigente, pues los datos que proporcionan los mismos interesados de las minas, se resenten de la veracidad y exactitud que requieren, no pudiendo por otra parte llevar á cabo los Ingenieros por cuenta de las dietas aplicadas á los expedientes, lo prevenido en los artículos 69 y 70, recargando de esta manera las operaciones, de suyo bastante difíciles, por los deslindes y demás operaciones preliminares y esenciales á las demarcaciones en el mayor número de casos.

Las oficinas que se refieren á la relacion núm. 2, son la Fábrica Nacional de Trubia perteneciente al Estado; la de hierros en Mieres, la de la Felguera en Langreo, que benefician todas en la actualidad minerales de hierro, estando solo paralizada la Fábrica de la Vega en Langreo. La descripción de cada una de estas que poseen altos hornos, se halla hecha minuciosamente en las memorias de los años anteriores, y las variantes que ha habido en ellas durante el año último, aparecen en las observaciones del referido estado núm. 2.

Las ferrerías que subsisten en esta provincia son las siguientes: Vigiña en el Concejo de Castropol; Froseira en el mismo; Setienes en el de Valdes; Peñaseite en el de Allende; Santa Eufemia en el de Villanueva de Oscos; Brieba en el de Castropol; Atantro en el de Caso; Remera en el de Lena; Lagar en el de Castropol; Pontigon en el de Santa Eulalia de Oscos y Beloño en el de Ponga, de las cuales las siete primeras están en actividad y las cuatro restantes paradas. Todas estas oficinas de beneficio de hierro, han empleado una cantidad menor que la de años anteriores; procede principalmente de la paralización temporal de la fábrica de Mieres que en la estadística última figuró con 396,000 quintales métricos de mena beneficiada, cifra mucho mayor que la de 80,210 con que figura este año. La cantidad de hierro metá-

lico obtenida por las mencionadas oficinas, ha sido en el año á que se hace referencia de 74,338'56 quintales métricos de hierro dulce ó afinado y la de 45,991'10 de hierro colado ó moldeado, cantidades menores que las del año anterior, lo que procede de la misma causa, cual es, que la fábrica de Mieres produjo 65,465 quintales métricos de hierro colado en el anterior y solo 18,695 en el año último, careciendo por completo en este de hierro afinado, que el anterior fué de 34,690 quintales métricos.

La producción de la fábrica de fundición de zinc, ha excedido en este año de 3,304'90 quintales métricos de metal respecto al año penúltimo.

El mercurio obtenido por las dos fábricas de destilación llamadas *Union Asturiana* y *Porvenir*, ha sido próximamente la misma cantidad, pues solo excede el año penúltimo en 20 quintales métricos al último.

La evaluación de los mencionados productos metalúrgicos obtenidos en el año próximo pasado, arroja un valor en el ramo de laboreo de 923,081 escudos y 486 milésimas, en el de beneficio 1.312,756 escudos y 970 milésimas.

Figura en el estado del primer semestre de minas renunciadas y declaradas en caducidad un total de 137 y en el segundo de 175. Además, en la relacion de los títulos de propiedad recibidos en el último año aparece un total de 121. Los dos semestres de minas renunciadas reunidos, presentan un total de 312, cuya cifra comparada con la de los 121 títulos de propiedad expedidos en el mismo año, resulta aquella mas que duplicada, lo que guarda conformidad con el aserto consignado en este escrito, de que una parte de los que registran minas en esta provincia, han adoptado el sistema de renunciar al tiempo de la demarcación, por eludir el pueblo y el cánón de pertenencia; habiendo mina que en el espacio de un año ha sido registrada tres veces y otras tantas renunciada, y sobre cuyo particular se insiste en llamar la atención de la superioridad para la resolución que pueda convenir.

De las tres provincias de este distrito, la de Palencia es la que ofrece verdadero interés por la explotación de la hulla que contiene; la de Salamanca solo explota el topacio y en la de Valladolid no consta la existencia de ninguna concesión minera.

*Zona hullera entre Orbó y Cervera.* — Puede dividirse en dos partes; la comprendida entre Orbó y Valle y desde este punto á Cervera.

Las minas de la primera división trasportan sus hullas á la estación de Quintanilla de las Torres (ferro-carril de Isabel II), por un ramal de vía férrea que empalma dicha estación con las minas de Barruelo, de la Sociedad general del Crédito mobiliario español; pero las de Orbó y Valle no hacen el transporte directamente por el citado ferro-carril, sino que se valen además de dos trozos de carretera; uno de ellos cuyo trazado es de pendientes fuertes, une dichas minas de Valle con la estación de Barruelo; el otro mas favorecido por la topografía del terreno, es de un transporte mas fácil y económico, uniendo las de Orbó con el citado ferro-carril en la estación de Cillamayor.

Las minas comprendidas entre Valle y Cervera, llamadas de la Pernia, verifican el transporte en carros de bueyes.

Precio de la tonelada de hulla á boca mina. Segun datos adquiridos el precio de la tonelada de hulla á boca mina y en pequeña cantidad es:

		Escudos.
Hulla de Barruelo. . . . .	{ Menuda . . . . .	7'500 ton.
	{ Medio granado. . . . .	9'000 id.
	{ Granado. . . . .	10'000 id.
Idem de Orbó. . . . .	{ Menuda. . . . .	7'000 id.
	{ Granado. . . . .	10'000 id.
Idem de Valle. . . . .	{ Menuda. . . . .	4'400 id.
	{ Granado. . . . .	6'600 id.
Idem de la Pernia y Castillería.	Menuda. . . . .	5'000 id.

Costo del transporte por tonelada á la estación de Quintanilla.

		Escudos.
Hulla de Barruelo. . . . .	0'660 ton.	
Idem de Orbó. . . . .	0'925 id.	
Idem de Valle. . . . .	2'760 id.	
Hulla de Pernia y Castillería.	4'900 ton. (Estacion de Aguilar).	

La carga y descarga en wagones cuesta próximamente 0'200 escudos la tonelada.

Precio en la estación de Quintanilla.—Haciéndose la venta en grandes cantidades varían los precios en la forma siguiente:

		Escudos.
Hulla de Barruelo. . . . .	{ Menuda. . . . .	7'000 ton.
	{ Idem lavada. . . . .	9'000 id.
Idem de Orbó. . . . .	{ Menuda. . . . .	7'000 id.
	{ Granado. . . . .	12'000 id.

Precio de la tonelada de coke al pié del horno.

		Sin lavar.	Lavado.
Coke de Barruelo. {	Aire libre. . . . .	11'000	14'000
	Hornos circulares. . . . .	9'500	12'000
Fabricacion. . . . . {	Horno Appolt. . . . .	8'500	10'500

		Escudos.
Coke de Orbó. . . . .	Al aire libre. . . . .	15
Idem de Valle. . . . .	Idem. . . . .	6'660
Idem de las de Pernia.	Idem. . . . .	8'660

Precio en la estación de Quintanilla.

Se vende la tonelada de coke de Orbó á 15'500.

Precio de la tonelada de aglomerados al pié de fábrica.

		Escudos.
Aglomerados de Barruelo. . . . . {	Lavado. . . . .	11'500
	Sin lavar. . . . .	10'000
Idem de Orbó. . . . .		9'600

Precio en la estacion de Quintanilla.

Puede venderse en grandes cantidades la tonelada de aglomerados de Barruelo á 11<sup>e</sup>500 y la de Orbó á 10<sup>e</sup>500 y 11<sup>e</sup>000.

En el mercado de Castilla no han sufrido alteracion los precios de 1865 á 1866.

Indicada en la memoria del año 1865 la conveniencia de un trazado de ferro-carril que siguiendo el curso del Pisuerga uniese con Cervera la estacion de Aguilar de Campó, inter-nando por este punto en la cuenca carbonera, pudiera di-vidirse la longitud total de los ferro-carriles en tres secciones, una de 25 kilómetros entre la estacion de Aguilar y Cervera, otra de 18 entre este punto y los Redondos y otra de 22 para la construccion de ramales transversales, afluentes á la via general. La 1.<sup>a</sup> seccion podria ser servida por locomoto-ras y las otras dos por caballerias, y admitiendo que el kiló-metro de la 1.<sup>a</sup> seccion llegase por todo gasto á 70'000 escu-dos y el de las otras dos á 50'000 importarian entre todas 3,750'000 escudos.

El transporte en carros de bueyes de la hulla arrancada entre Valle y Cervera cuesta 4<sup>e</sup>90 tonelada y con 5<sup>e</sup> de pre-cio á la boca mina, tiene en Aguilar el de 9'900 y en los 22 kilómetros de ferro-carril de vapor y 12 de ferro-carril de sangre á 0<sup>e</sup>075 los primeros y 0<sup>e</sup>100 los segundos; tendria de coste la tonelada 2'850 y con los cinco de primer coste 7'850 escudos en la estacion de Aguilar, ofreciendo una di-ferencia respecto del transporte por carros de bueyes de 2<sup>e</sup>050 en tonelada.

Si el coste total de los ferro-carriles de vapor y sangre no pasa de los 3.750,000 escudos, su interés anual al 5 por 100 seria 187,500, y siendo 2'850 el transporte de la tonelada, se necesitaria un movimiento de 65,789 toneladas en el año para cubrir aquel interés.

De esta manera, el consumo creciente realizaria el des-arrollo de la cuenca hullera en toda la parte comprendida entre Valle y Cervera y aun parte de la existente entre este

punto y Guardo, actualmente nula por lo caro del transporte.

La hulla Palentina no solo se aplica á la locomocion en los ferro-carriles del Norte y Noroeste de España, de Isa-bel II y de Medina á Zamora, sino á la fabricacion en Castilla del gas del alumbrado y algunos otros usos domésticos é in-dustriales, pudiendo aplicarse ventajosamente al estableci-miento y desarrollo de la industria siderúrgica, una vez que estuviese unida por ferro-carriles, no por un solo punto como hoy sino por varios, al de Isabel II, y con los puertos de Santander y Bilbao y principales poblaciones del territo-rio castellano, con posibilidad de establecer fábricas de hier-ro, zinc, cobre, estaño y sus aleaciones y manufacturas, con-tribuyendo así á la explotacion de las minas de hierro, zinc, cobre y plomo en Santander, Logroño, Palencia y aun de estaño de Zamora.

La comparacion de productos de este año con el de 1865 dá que:

42 concesiones con 133 pertenencias de hulla han produci-do en 1866 la cifra de 82,564 toneladas de hulla contra 88,518 obtenidas en 1865, ofreciendo una baja de 5,954 toneladas.

Tres concesiones con seis pertenencias de mineral de cobre han dado 10 toneladas de mineral, que todo es aumento porque no hubo esta produccion en 1865.

Cuatro concesiones con seis pertenencias de mena de zinc, han dado 860 toneladas contra 369 en 1865 y por lo tanto 491 de aumento.

El estado general de la propiedad minera de esta provin-cia se representa en el siguiente cuadro:

	NÚMERO DE MINAS.			N.º DE PERTENENCIAS		SUPERFICIE DEMARCADA.			CÁNON DE PERTENENC.		
	CLASE DE MINERAL.			Total. . . . .	Completas. . . .	Incompletas. . .	Hectáreas. . . . .	Áreas. . . . .	Metros cuadrados.	Escudos. . . . .	Máximas. . . . .
	Hulla. . . . .	Cobre. . . . .	Zinc. . . . .								
	82	.	.	82	293	8	3,194	89	97	4,471	898
	.	7	.	7	12	1	72	.	.	380	964
	.	.	9	9	17	.	96	.	.	510	.
<b>TOTALES.</b>	<b>82</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>98</b>	<b>322</b>	<b>9</b>	<b>3,362</b>	<b>89</b>	<b>97</b>	<b>5,362</b>	<b>862</b>

## SANTANDER.

El Ingeniero Jefe despues de consagrar un afectuoso recuerdo al anterior Jefe de la provincia, que falleció en 6 de Enero de 1866, continúa diciendo:

La industria minera en esta provincia ha decaído considerablemente y continúa por desgracia en su periodo de descenso, relativamente á la importancia que hace algunos años llegó á adquirir. Este descenso no reconoce por origen la disminucion de la riqueza del subsuelo, ni que las circunstancias de sus criaderos hayan desmerecido notablemente; la causa no es otra que el temor de algunos particulares y Sociedades de crédito á exponer sus intereses en las eventualidades de esta industria. En esta provincia, en que los negocios mercantiles han llegado á un grado tal que absorben por decirlo así la atencion general, se mira con marcada desconfianza todo lo que directa ó directamente se roce con el

ramo de minería. !Sociedad hay en esta plaza en cuyos estatutos se lee un artículo que prohíbe terminantemente toda operacion en asunto de minas; !Y esta Sociedad, no obstante tan esquisita prevision, se halla en el dia liquidando, por las grandes pérdidas que ha sufrido;

A primera vista parece imposible que pueda existir un temor tan exagerado hácia este género de industria, siendo conocidos !los buenos resultados que en este distrito han obtenido y siguen obteniendo algunas empresas mineras, tales como la *Real Compañía Asturiana*, *La Providencia* y otras; pero el hecho es que, no solo existe esa desconfianza, sino que se mira con notable abandono hasta por los mismos mineros cuanto pudiera contribuir al adelantamiento de este ramo de riqueza pública, esto lo hemos visto palpablemente en la época en que por el Gobierno de S. M. (q. D. g.) se dispuso que figuraran en la Exposicion Universal de Paris, próxima á inaugurarse, las muestras de los productos minerales de todas las comarcas, pues á pesar de haber puesto en juego todo género de medios, solamente fué posible reunir de esta provincia, un pequeño número de ellas, y estas no de la clase y condiciones que serian necesarias para figurar dignamente en dicha Exposicion y representar verídicamente los intereses minero-industriales de esta provincia.

Abandonadas las minas de plomo, en término de Puente-viesgo, las de calamina en la Cavada, algunas de las de cobre en Bárcena de Pié de Concha que hasta el presente habian rendido algun beneficio, quedan en actividad las de hierro sitas en Maliaño, Liaño y Camargo, las de cobre en Soto, las de calamina en Picos de Europa, Comillas, Udias, Reocin, Mercadal y algunas otras aisladas de escasa produccion de todas las que vamos á ocuparnos.

De mucha mayor importancia seria la explotacion de los minerales de hierro en esta provincia que lo es en la actualidad, si el industrial no tuviera que luchar con el grave inconveniente de aguardar la ocasion propicia de la llegada de buques para que como lastre conduzcan sus minerales á los

mercados extranjeros; así se observa que los minerales extraídos de Maliaño y Liaño, durante el periodo que abraza esta reseña, se hallan apilados al pié de las labores casi en su totalidad, sucediendo lo mismo con los de Camargo. Además los minerales de este punto, teniendo que ser conducidos en carros hasta la estación de Guarnizo, luchan con el grave inconveniente del mal estado de los caminos vecinales, y esta misma causa impide que los de Villaescusa y Liaño vengán á tomar la vía férrea de la citada estación de Guarnizo. Algunos mineros encuentran también elevadas las tarifas del ferro-carril, así que los minerales de Maliaño y Liaño, que se embarcan al pié de las minas en buques cuyo porte máximo es de 300 toneladas, podrían traerse por el ferro-carril y cargarse aquí en barcos de mayores dimensiones, de modo que, disminuyendo dichas tarifas, todos los minerales de hierro vendrían á esta estación desde las de Guarnizo y Róo, siendo entonces más fácil su embarque al extranjero, puesto que muchas veces no tendrían que esperar á que los buques fuesen de escaso número de toneladas sino que aprovecharían los que se presentasen de mayor cabida. Creemos que si el ferro-carril rebajase sus tarifas hasta 0'025 de escudo (ó á lo más 0'030) por tonelada y kilómetro, en vez de 0'045 que hoy cobra, produciría alguna ventaja á los industriales de esta ramo por las razones indicadas.

La cantidad de mineral de hierro extraído en el periodo de que nos ocupamos, se eleva á 17,838 quintales métricos, comprendiendo en ellos las piratas de hierro, que si bien se emplean para la fabricación de ácido sulfúrico en la fábrica de velas *La Rosario*, de esta ciudad, y también se exportan algunas al extranjero en su mayor parte con igual objeto, no ha podido apreciarse con exactitud la cantidad extraída por no haberse facilitado los datos necesarios al efecto, así que, en los estados que se acompañan figuran englobados los óxidos y las piratas.

Si bien la producción de minerales de hierro que arrojan las cifras estampadas en los mencionados estados excede á la

consignada en los de 1865 en 958 quintales métricos, hay que tener presente que en estos no figura la cantidad extraída de algunas de las minas de Camargo, como son la *Deseada* que por sí sola ha explotado 5,000 quintales métricos, la *Carmelina* y otras, lo cual dependió sin duda alguna de no haberse suministrado por los interesados los datos indispensables, puesto que en la oficina no existe documento alguno sobre el particular. Teniendo en cuenta estas consideraciones se vé, que la producción durante el año 1866 ha sido menor aun que la del 65.

El precio medio á que pueden darse los óxidos y piratas al pié de mina, según datos adquiridos de los mismos interesados, es de 0'190 de escudo los primeros y 0'365 las segundas, el quintal métrico.

En cuanto á su ley, como esta gefatura carece de los medios más indispensables para verificar los ensayos y análisis, es imposible fijarla de una manera verídica y exacta, así que, únicamente dando crédito á lo que manifiestan los interesados, diremos que los óxidos contienen por término medio 54'85 por 100 de hierro y las piratas 58'65.

Los minerales de cobre, que como es sabido proceden en esta provincia de las minas de Soto y Bárcena de pié de Concha, elevan su producción durante el año 1866 á una cifra casi igual á la del año anterior. De las minas de Soto se han extraído 1,500 quintales métricos, cuya cantidad, si bien es doble de la arrancada en 1865, es inferior á lo que debe esperarse de este criadero, en el cual se ha venido trabajando hasta llegar al nivel del desagüe natural. Desde mediados del año pasado se ha activado algo más la explotación, pero no ha llegado á su completo desarrollo, pues ya se hace indispensable el establecimiento de máquinas para el desagüe artificial. Si los actuales explotadores que tienen arrendadas estas minas á la sociedad *Union Campurriana*, consiguen reunir los fondos necesarios y emprenden labores que avancen en profundidad, desde luego puede asegurarse que obtendrán resultados favorables, pues estando bastante bien

reconocidos los filones cuyos minerales tienen una ley de 12 por 100 de cobre término medio, (ha habido ejemplares que han llegado al 30 si bien escasean estos) y atendiendo por otro lado á la buena localización de las minas por la proximidad al ferro-carril, de esperar es que consigan los explotadores el logro de sus afanes.

(Se continuará).

## VARIEDADES.

### **Hierro y acero obtenido directamente de los minerales.—**

Para obtener hierro y acero directamente de los minerales, M. G. W. Nasarvio de San Petersburgo trata las menas con una disolución de carbonato de sosa en agua dejando por largo tiempo esta disolución en contacto con el mineral. El peso del carbonato de sosa empleado debe ser una décima cuarta parte del de la mena. Preparado el mineral de este modo se coloca en un horno, pudiendo emplearse ventajosamente un reverbero provisto de un fuelle de aire caliente. Fundido el mineral se obtiene hierro ó acero según se deje el metal más ó menos tiempo en el horno y la zamarra obtenida se forja ó se pasa á los cilindros. Los recortes de hierro pueden tratarse del mismo modo pero en algunos casos es necesario añadir carbon.

**Chabaneau y su descubrimiento del modo de preparar el platino.—**De una noticia histórica acerca del químico francés Chabaneau escrita por Mr. Jules Delanoue, tomamos los datos que siguen sobre dicho notable descubrimiento hecho en Madrid á fines del siglo pasado.

Chabaneau vino á España de profesor del colegio de Vergara donde permaneció tres años y la buena reputación que supo adquirir hizo que Carlos III creara para él en Madrid una cátedra pública y gratuita de ciencias mineralógicas, físicas y químicas, y le dió habitación en uno de sus palacios señalándole un sueldo de 2,200 pesos fuertes, cantidad considerable en aquella época.

Provisto por Carlos III de una rica biblioteca y de un magnífico la-

boratorio, Chabaneau consagraba al estudio de la física y más particularmente de la química todo el tiempo que le dejaba libre la enseñanza pública. En esta época la América española remitía á la casa de Moneda de Madrid lingotes de oro y plata y con ellos de vez en cuando un mineral en forma de pequeños granos blancos, metálicos, infusibles y muy pesados. Los mineros los encontraban con el oro y los diamantes y les dieron el nombre de platino por su analogía con la plata.

El Gobierno, que no podía sacar partido alguno de dicho cuerpo, temiendo que se hiciera uso de él para alterar la moneda había mandado que se enterrase en los puntos de extracción. Sin embargo, en 1741 el inglés Wood le había dado á conocer en Europa y en 1750 Watson había dicho que contenía un metal particular; en 1752 Scheffer, director de la casa de moneda de Estocolmo y en 1754 Lewis en Londres habían puesto fuera de duda la existencia del nuevo metal, y el barón de Sickingen había propuesto un medio para extraerle.

El platino que se obtenía de este modo se presentaba en forma de polvo ó de esponja que no podía fundir el fuego de forja más intenso, de manera que quedaba completamente sin aplicación á las artes. Chabaneau emprendió la difícil tarea de obtener el platino en lingotes metálicos á pesar de su infusibilidad, comprendiendo desde luego que esta misma infusibilidad daría mucho valor á los objetos fabricados con el nuevo metal.

Entre los grandes que habían fundado el colegio de nobles de Vergara se distinguía por su ilustrada afición á las ciencias el conde de Aranda, que estimaba mucho á Chabaneau y le animaba en su proyecto, haciendo que el Gobierno le suministrase mineral de platino y todo cuanto pudiera serle útil para este laborioso estudio. En aquella época nadie sabía que el mineral de platino contenía á más de los metales conocidos, el oro, mercurio, plomo, cobre, hierro, etc., cinco metales nuevos, el osmio, iridio, paladio, rodio y rutenio que no se han descubierto hasta 1803 y 1844. Chabaneau sin saberlo tenía que luchar con seis metales nuevos creyendo tener uno solo que tratar, el platino. De aquí le resultaban errores inevitables y muchos disgustos.

Había demostrado que la platina era ductil y á veces le encontraba de una fragilidad desesperante (era una aleación de iridio); sabía que el platino era fijo, incombustible é inoxidable y se quedaba admirado al verle arder y volatilizarse (era una aleación de osmio).

El conde de Aranda, que comprendía todo el interés que ofrecía el uso de un metal cuyas minas todas pertenecían á España iba con frecuencia al laboratorio de Chabaneau al que hallaba á veces desanimado y ocupándose de otros trabajos. El conde, amable y persuasivo, le

consolaba, le animaba y concluía por volverle otra vez á la investigación de la *grande obra del oro blanco*, como entonces se llamaba. Chabaneau emprendía con nuevo vigor su desesperado trabajo, los días, las noches, los meses y los años se pasaron así. Llegó por fin á dominar las mayores dificultades y descubrió un procedimiento de purificación cuya bondad reconoció repetidas veces. Muy satisfecho el conde le hizo preparar una operación en grande que venía á inspeccionar diariamente con el mayor interés, y júzuese de su sorpresa al encontrar un día á Chabaneau ocupado en tirar por las ventanas las cápsulas, matraces, el mineral y todas las disoluciones de platino obtenidas con tanto trabajo y tan considerables gastos. La impasibilidad del conde hizo redoblar la furia del joven químico: tiraré y romperé todo, le dijo, para que no vengais de nuevo á hacerme empezar el trabajo sobre este condenado metal, y en efecto rompió todo el mobiliario del laboratorio. A la verdad que era casi justificable este furor infantil: se ignoraba entonces, y acaso hay pocos químicos que lo sepan hoy, que la cal precipita mal el platino á la luz artificial pero la cal habia conseguido precipitar todos los metales excepto el platino que quedaba en disolución; pero repitiendo de día la misma operación habia precipitado todo, perdiendo el trabajo sin poder sospechar la causa.

Tres meses despues, Chabaneau mostraba sobre una mesa al conde de Aranda, un lingote próximamente de un decímetro cúbico y de un hermoso brillo metálico; era el platino maleable. Entusiasmado el conde vá á cojerle y no le puede levantar.—Os chanceais, dice á Chabaneau, le habeis atado.—No, contesta el profesor.—y levanta con facilidad el pequeño lingote, sabiendo que pesaba unos veinte y tres kilogramos. El conde de Aranda no podia en efecto sospechar que la *esponja* de platino se llegase á convertir en el mas pasado de todos los metales. El procedimiento descubierto consistia en comprimir la esponja en caliente en el momento de su formación y forjarla repetidas veces despues de caldeada al rojo blanco; y siendo el platino infusible al fuego de forja mas intenso se comprende cuán difícil sería convertir en lingote este metal pulverulento. Su infusibilidad es solo relativa puesto que Mr. Deville ha conseguido fundirle con el soplete de oxígeno é hidrógeno; pero esta propiedad unida á la de resistir á la acción de los ácidos tanto como el oro le coloca evidentemente en la clase de los metales preciosos.

El rey que se ocupaba un poco de las ciencias en sus ratos desocupados, asistió á los experimentos en el laboratorio del químico; y orgulloso con un descubrimiento hecho en su capital, hizo acuñar una medalla de platino en memoria de este descubrimiento y señaló á Cha-

baneau una pensión vitalicia de 2,800 pesos fuertes á mas de su sueldo de 2,200 pesos; pero con la condición expresa de que no saldría de España debiendo cesar la pensión en caso contrario. El privilegio tiene la fecha de 1783 y demuestra la prioridad de Chabaneau de un modo oficial é incontestable.

Al propio tiempo se dió el encargo á Chabaneau de fabricar una gran cantidad de platino maleable, y habiendo sido nombrado embajador en Francia su protector el conde de Aranda le acompañó á París para que bajo su inspección se convirtiera el nuevo metal en joyas para la corona. Jeanetty, joyero de la corte de Francia y hombre muy instruido fué encargado del trabajo y trató en vano de descubrir el procedimiento de Chabaneau, pero halló otro (la aleación de arsénico) que empleó con bastante buen éxito para fundar en París una fábrica de platino que ha prosperado hasta 1820. En el día se ha vuelto al método de compresión en caliente y sin aleación y no se usa otro.

**Trasporte de minerales por ferro-carriles.**—Los ferro-carriles ingleses que se expresan á continuación han trasportado cada uno mas de 1.000,000 de toneladas de hulla y otros minerales en 1867:—Blyth y Tyne, 2.062,309 toneladas; Furness 1.845,820; Great Eastern 1.083,537; Great Northern 2.415,723; Great Western 6.425,150 toneladas; Lancashire y Yorkshire 4.567,795; London y North Western 11.674,547; Manchester, Sheffield y Lincolnshire 2.638,533; Midland 6.294,108; Monmouthshire 2.215,040; North-Eastern 16,508,988; North Staffordshire 1.387,057; Rhymney 1.262,794; Taff Vale 5.622,662; Caedonian 5.966,072; Glasgow y South-Western 2.650,259; y North British 4.525,925 toneladas.

**Minas de plata de Nevada.**—Cita un periódico como hecho curioso que el calor y no el agua es el mayor enemigo que los mineros del distrito tienen que combatir en llegando á grandes profundidades. Así que las principales compañías están montando ventiladores que extraerán el aire de los trabajos mas profundos por medio de tubos de hierro galvanizados. Con el aumento de calor coincide la disminución de agua y en la mina mas profunda, la de Bullion que llega ya á 1,200 piés de profundidad no se vé una gota de agua. En las labores inferiores de la mina Chollar-Potosi que distan de la superficie en vertical 1.100 piés, el termómetro de Fahrenheit llega á 100°; que es un calor excesivo para que puedan soportarle los mineros cuyo trabajo exige un fuerte ejercicio muscular, y tambien en esta mina ha disminuido el agua hasta el punto de que basta que las bombas funcionen cuatro horas por día.

**Minas de Wieliczka.**—La famosa mina de sal de las cercanías de Cracovia que le produce al gobierno Austriaco unos 60.000,000 de reales al año ha sufrido una inundación por efecto de una corriente de



agua que apareció el 19 de Noviembre último cuando los obreros estaban trabajando en uno de los pozos mas profundos en busca de potasa. Todos los medios que se adoptaron para impedir la inundacion fueron infructuosos pues el agua corria á razon de 120 piés por minuto y llenó muy pronto todas las labores inferiores disolviendo rápidamente la sal que encontraba á su paso. Se están haciendo las obras necesarias para el desagüe pero es de temer que antes que se lleve á cabo se habrán hundido muchas de las columnas de sal que sostenian las labores.

**Aerolitos en Suecia.**—Escriben de Stokolmo al *Daily News*.—El telégrafo ha hablado hace algun tiempo de un temblor de tierra que tuvo lugar en Suecia el primer dia del año. Como este es un fenómeno que se presenta muy rara vez, ó podria decirse que nunca en este país, estoy en el caso de contradecir este rumor y de rectificar los hechos.

Es exacto que este dia, una media hora despues del paso del sol por el meridiano, se oyó en Stokolmo un gran ruido como el de una pieza gruesa de artillería que se hubiese disparado á lo lejos: este ruido fué acompañado de un estremecimiento que ciertas personas tomaron por un temblor de tierra, ó á lo menos por una oscilacion superficial. El mismo fenómeno se observó en Upsal, en Furnsund y en muchas aldeas de las orillas del lago Malar así como en la fortaleza de Washolm. En el primer momento se atribuyó á una explosion de nitroglicerina, pero pronto se supo que habian caido este dia muchas piedras meteóricas en las propiedades del Condado de Essen en Upland. Por otra parte, los aldeanos que volvian del servicio divino y que pasaban á orillas de un pequeño lago al Sur de Upsal, oyeron tres fuertes detonaciones por cima de sus cabezas, y vieron un instante despues caer cierto número de piedras sobre la superficie del globo. Recogieron muchas de ellas que aun estaban calientes. Algunas otras habian quebrado el hielo y se habian sumergido en el agua, ó bien habian conservado bastante calórico para fundir el hielo sobre que descansaban. Las piedras recogidas conservaban sus ángulos agudos y cortantes; siendo su interior del aspecto de las rocas de grawaca del pais y la costra exterior de un color oscuro, como si hubieran estado expuestas á un violento calor. Las mas gruesas tenian el tamaño del puño y otras no exceden del tamaño de una nuez; algunas de ellas cayeron tan cerca de los aldeanos que se dirigian á la Iglesia que han sido inmediatamente recojidas, asustándose las mugeres que les acompañaban. Se han enviado á Stokolmo una docena de fragmentos que han sido reconocidos como verdaderas piedras meteóricas y van á ser analizadas.

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

### INMINENCIA DE ARRIENDO DE LAS MINAS DE LINARES.

La *Gaceta* del 24 de Agosto de 1868 insertaba en sus columnas dos documentos en cierto modo incompatibles entre sí. Era el primero un Real decreto, fechado en Lequeitio á 12 de aquel mes, en que á propuesta del Ministro de Hacienda, de acuerdo con el Consejo de Ministros y de lo informado por el de Estado en pleno, se mandaba proceder al arriendo en subasta pública de las minas de Linares, con arreglo al pliego de condiciones que á seguida se transcribia, y el segundo un pliego de condiciones para la adquisicion en pública subasta de una máquina de vapor y juego de bombas con destino al desagüe de las mismas minas, aprobado por Real orden de 8 de aquel mismo mes que lleva al pie la fecha de 21 de Agosto.

La incompatibilidad, ó al menos la falta de armonía entre estos dos documentos, salta á la vista desde luego, ofreciendo todavia mayor interés á la crítica la inmediatecion ó casi simultaneidad de las fechas en que se acuerdan ó decretan estas disposiciones. La primera de ellas determina llevar á

Tomo XX.—N.º 449.—15 de Febrero de 1869. 7

efecto el arriendo por veinte y cinco años de las minas de Linares, y el decreto firmado el 12 que supone algunos dias de preparacion, por lo menos, coincide con la Real orden de 8 de Agosto en que se acuerda la adquisicion en pública subasta de una máquina de vapor y juego de bombas con destino al desagüe de las mismas minas que se propone entregar al interés particular.

¿Qué quiere decir esto? ¿Qué se proponia el Ministro de Hacienda con el anuncio de la subasta de arriendo de las minas de Linares? Indudablemente descargarse del cuidado que presta á su departamento ministerial el atender con la debida exactitud á las necesidades de la explotacion de aquel establecimiento, y ¿por qué no lo diremos? salir tambien de la comprometida situacion en que se halla con aquellas minas sin alientos ni fuerzas para sacarlas de su postracion, ni competencia técnica para enderezar su marcha por el mejor camino posible.

Añádase á esto la esperanza, racional, de un aumento de productos en vista de que el arrendatario haria por sus intereses del arriendo lo que el Ministerio de Hacienda no ha sabido, ó no ha querido hacer en tanto tiempo, que es aplicar una máquina de vapor al desagüe de aquellas minas, por cuya falta apenas puede arrancarse mineral, y se podrá tener una esplicacion plausible del objeto á que conducia el decreto por el que se sacaban á subasta las minas de Linares.

¿Cómo concordar con este objeto de desembarazarse de una explotacion comprometida, cómo conciliar con esta situacion exenta de cuidados del propietario que arrienda su finca, para quedarse con el único de percibir sus alquileres, esta nueva oficiosidad del Ministerio de Hacienda que preocupándose de lo que compete al arrendatario que vaya á entrar en la posesion temporal de aquella, saca á subasta una máquina de vapor para el desagüe de las minas que vá á arrendar? ¿No hay aquí por lo menos falta de buen sentido?

Dejando esto aparte, la prensa que no tenia por aquellos

dias mucho de que ocuparse, á lo menos en la parte política, y que por lo mismo encontraba una magnífica ocasion de discutir un tema de intereses materiales, apenas se ocupó del asunto si exceptuamos alguno que otro artículo en que sin razones se aplaudia esta disposicion, porque para algunos periódicos todo lo que sea enagenar, absoluta ó parcialmente, tiene sus simpatias, y otro del *Diario español* de 12 de Setiembre en que con argumentos fundados en datos numéricos combatia el arriendo de las minas.

En la REVISTA MINERA de 1.º de Octubre se publicó otro artículo de diez y seis páginas, suscrito por D. Anselmo Tirado, en que analizándose detenidamente el pliego de condiciones se hacia observar que habiendo producido aquellas minas, segun la estadística oficial de 1866, la cifra de 21,332 quintales métricos de plomo, que representan un valor de 3.201.318 reales y descontando por gastos en la explotacion y beneficio el 50 por 100 resultó para aquel año la utilidad líquida de 1.600.000 reales, que tomada como tipo daría en 23 años 40 millones de reales.

Segun el cálculo del Sr. Tirado, el arrendatario por los gastos que tendria que hacer para impulsar la explotacion, y contribuciones que satisfacer, y no contentándose probablemente con menos ganancia que los 80 millones que dá al Estado, hubiera tenido que obtener en los 25 años del arriendo una cantidad de plomo que le dejase una utilidad líquida de 186 millones de reales; es decir, hubiera tenido que vender plomos por valor de 372 millones de reales (en la suposicion de que sus costos son el 50 por 100). Para esto hubiera tenido que extraer minerales bastantes á obtener 2.481,148 quintales métricos de plomo, ó 4'65 veces mas que lo que hoy extrae la Administracion, y esta, que antes de fijar las condiciones del contrato debia adquirir el convencimiento de que el contratista pudiese satisfacer todas aquellas obligaciones, quedándole además una ganancia en relacion con el capital que necesitaba invertir, confesaba por aquel hecho que la produccion de las minas de Linares

puede elevarse á una cantidad mas de  $4\frac{1}{2}$  veces mayor que la que actualmente rinden, y aun admite el supuesto y considera posible el caso de que aquella produccion llegue á ser nueve veces mayor que la actual.

El autor del artículo combate la idea del arriendo, y mas principalmente las condiciones en que iba á celebrarse, pareciéndole sobre todo corto el periodo de 25 años, juzgando que ofrecen menores inconvenientes los arrendamientos de gran duracion, y que se corria el peligro de que el tipo fijado para la subasta, y por consiguiente el precio en que quedase rematado, fuese demasiado bajo ó demasiado alto en uno, ó en varios, ó en muchos años, y que pareceria mas equitativo si se estipulase el abono por parte del arrendatario de una cantidad dada por cada quintal métrico de mineral que se vendiera, y otra menor por cada quintal métrico de plomo que se obtuviera en la fundicion.

La subasta anunciada para este arriendo no llegó á verificarse por haberse anunciado su suspension en la *Gaceta* de 13 de Diciembre del año último, así como se anunció pocos dias antes del 14 de Octubre la suspension de la que en dicho dia debia celebrarse para la adquisicion de una máquina de vapor con destiuo al desagüe de las mismas minas, y pareceria ocioso ocuparse de este particular si no persistiesen cada dia mas acreditados y difundidos los rumores de que las citadas minas de Linares se van á dar en arriendo, no sabemos si anunciándolo con la conveniente anticipacion y en subasta pública, ó de otra cualquiera manera. Y con este motivo, por si aquel rumor llegase á convertirse en hecho, preguntariamos como antes: ¿Qué se propone el Ministro de Hacienda con el arriendo de las minas de Linares?

En este pais, donde tan frecuentemente se olvidan ó se desdeñan las lecciones de la historia, olvido ó desden que pagan los pueblos á costa de penosos sacrificios, no estará demás que reseñemos los antecedentes que respecto á arriendos de esta clase de minas pueden encontrarse hojeando algunos legajos de los Establecimientos mineros del Estado.

El arriendo sobre todo de estas mismas minas en 1829, que finalizó veinte años mas tarde, ofrece materia de provechosa enseñanza para gentes que supieran aprender. Tan ruinoso fué á los intereses del pais que las utilidades de los once años primeros se redujeron á 37.380 escudos, ó sean 3.398'100 escudos en cada año y despues de haber tenido que parar la mina por cinco años, dió en el último periodo de cinco años y dos meses 63.300 escudos, correspondiendo al año medio 12.251,604; es decir, que en los quince años y dos meses que se trabajó la mina durante el arriendo de 1829 á 1849 obtuvo la Hacienda pública la fabulosa utilidad líquida de 100.680 escudos ó de 6,638'232 por año medio (ó 3.034 escudos para cada uno de los veinte años), habiéndose saqueado (sic) para obtenerla, dice el ilustrado Ingeniero de quien tomamos estos datos, cuanto hubo al alcance de los picos, abandonándose las labores de por bajo de los caños de desagüe, quedando estas reducidas al caño de desagüe, al avance del testero de guia y á los disfrutes á que estas dos labores daban lugar en altura y profundidad, pero siempre en reducido espacio.

Y esta tan provechosa historia pudiera engalanarse todavia con la pintura de aquel singular contrato, en que el contratista se llamaba asociado, y lo era en tan original forma y manera, que cuando las minas estaban aguadas hasta el borde de los pozos, se cruzaba de brazos diciendo que nada tenia que hacer y no aprontaba un real, y no sabemos hasta cuando hubiera continuado aquel lamentable estado, si los empleados del Gobierno no hubieran conseguido, quizá por sorpresa, retirar de poder del comisionado del Banco de San Fernando un depósito de corto número de miles de duros con cuya cantidad se desaguaron las minas y emprendió la explotacion y se obtuvieron algunos productos, en cuyo momento el *asociado* se presentó á reclamar la mitad de las utilidades, y todavia se cuenta hubo que sostener alguna lucha para que no cargase con toda la mitad y se aviniese á dejar alguna reserva para continuar los trabajos, que de otro

modo se hubieran visto nuevamente suspendidos. ¡Asociacion de nueva especie en que el Estado lo es todo, sócio industrial, director técnico y sócio capitalista, hasta obtener el producto en plomo, pero desde que se reduce á valores este plomo, se convierte en la mitad del todo y aparece la entidad del asociado, como nuevo convidado de piedra, á tomar la mitad de las utilidades para cuya obtencion no podriamos decir qué medios ha puesto en juego!

Pues si de las minas de Linares pasamos á las de Riotinto tambien nos enseña la historia que en 12 de Setiembre de 1825 propuso D. Santiago Garcia tomar en arrendamiento por veinte años, las minas de Riotinto, abonando al Gobierno como compensacion liquida del producto de aquellas, la cantidad de doscientos mil reales en cada uno de los diez primeros años y de trescientos mil en cada uno de los demás hasta la conclusion, obligándose además á suministrar al Gobierno en Sevilla, cobre de las dos clases que entonces se afinaban con la rebaja de un 9 ó 10 por 100 sobre los precios corrientes en Cádiz.

Evacuando el Director de Riotinto en Febrero de 1827 el informe que se le habia pedido acerca de dichas proposiciones encontraba, llegando á la cláusula referente á la retribucion ofrecida, que era demasiado corta, si comprendia el aprovechamiento de las aguas de cementacion, pues solo en el disfrute anual de dichas aguas, con solo hacerse lo que se habia hecho en el año anterior de 1826, en que se obtuvieron de dichas aguas cerca de 4.500 arrobas de cobre fino, que se tenian ya vendidas á cinco reales la libra, ofreciendo una utilidad liquida de mas de 350.000 reales, podia tenerse la seguridad de aumentar este rendimiento hasta 500.000 reales con las obras ejecutadas en aquella cañeria. Unicamente no entrando en el arriendo el aprovechamiento de las aguas vitriólicas, juzgaba admisible la retribucion ofrecida, pero comprendiéndose aquel disfrute consideraba que la retribucion no debia de bajar de 400.000 reales en los diez primeros años, y de 700.000 en los otros diez.

El Gobierno dispuso á fines de 1827 que se arrendasen aquellas minas, y en su virtud se presentaron tres concurrentes, el primero D. José Infante Vallecillo ofrecia cinco mil duros al año, el segundo D. Juan de Villar dos mil duros y el 25 por 100 de la ganancia que tuviese en la venta de cobres, y el tercero D. Gaspar Remisa 260.000 reales en cada uno de los diez primeros años y 310.000 en los diez últimos. Obligada la Direccion general de minas á manifestar cuál de ellos presentaba proposiciones mas ventajosas, señaló las de la casa de Remisa, y el arriendo se llevó á cabo aprobándose aquellas proposiciones segun las que la retribucion del arrendatario se limitaba á la cantidad de 260.000 reales en los diez primeros años y 310.000 en los otros diez restantes. El contrato empezó á tener efecto en 1829 y terminó en 1849. ¿Cuáles fueron sus resultados? Una discordancia en la liquidacion entre las oficinas del centro directivo y las de la Direccion local, pues mientras las primeras reconocian y liquidaban á favor del arrendatario una crecida cantidad por las mejoras abonables segun su contrato, las dependencias de Riotinto, que tambien lo son del Gobierno, como dice D. Casiano de Prado (1) aunque no superiores creian «que la empresa arrendataria era la que debia »devolver á la Hacienda esa crecida cantidad ú otra acaso »mayor, porque á pesar de los abonos que ésta sin duda se »hallaba obligada á reconocer, se atravesaba la partida de »105.353 reales y 12 maravedis que la empresa tenia que »pagar por el último tercio del último año del arrendamiento; mas la de 428.360 reales por importe de los alquileres »de las casas del pueblo de las minas, propias de la Hacienda, »que segun la condicion 9.ª de la escritura de contrato era »en deber por los veinte años, aunque siempre se habia »opuesto á este pago, sobre que se habia seguido expediente; »mas la de 642.370 reales que se graduaban por desmejora

(1) Memorias sobre el Establecimiento de Riotinto: 1856.

»en los montes del establecimiento; mas la de 1.989.000 por valor de los vitriolos y minerales vitriolizados, extraidos de la mina indebidamente.»

El resultado era encontrar la mina sin preparacion, barrida de los vitriolos que alimentan la cañería de cementacion, disminuidos en consecuencia los productos de ésta, que desde 4,500 arrobas de cobre que dieron en 1826 descendió á 2.103 en 1849, que subieron á 3.380 en 1850 y á 4.279 en 1851, y con los perjuicios reclamados por valor de 3.163,063 reales, ó el 55'48 por 100 de la total retribucion de los veinte años, y eso cuando reconocido por el antiguo proponente de 1823, D. Santiago Garcia, que las minas dejaban un sobrante líquido de 366.032 reales al año, la casa de Remisa las obtuvo por 260.000 en los diez primeros años y 310.000 en los otros diez.

¿Acudiremos á los ejemplos que nos presentan los arriendos de las minas de Falset y de Marbella, presenciando la lucha de la Administracion con el arrendatario en la primera, por espacio de tres años, para que desaguase el pozo de la Blancardera, y la paralización de las labores en la de Marbella sin cumplir con las condiciones del contrato celebrado?

El resultado económico inmediato de los arriendos en las minas de Linares y Riotinto, ha sido que en la primera se ha obtenido como renta media de la mina en cada uno de los veinte años del arriendo la cantidad de 5.034 escudos y en 1830, primer año de Administracion se obtienen de unas minas esquilmas, sin labores preparatorias y luchando con el agua, 25.600 escudos, cinco veces mas que con el arriendo; en 1851 la utilidad de 10.939 escudos; en 1852 llega á 39.224 escudos y en 1853 á 116.033 escudos.

En Riotinto con la utilidad reconocida por el proponente Garcia en 1826 de 36.603 escudos en el año se obtienen como renta media anual del arriendo 23.300 escudos, al paso que en los ocho primeros meses de incautarse la Hacienda, recibiendo las minas igualmente barridas de mineral y vitriolos,

sin labores preparadas para el arranque ni para el trecheo y extraccion, se llegan á obtener cien mil escudos que en el año entero representan 125.000.

Si tales son los resultados económicos considerados aisladamente, ¿cuáles son las demás consecuencias de los arriendos?

El cumplimiento de las condiciones onerosas al arrendatario en todas partes y siempre queda sin tener efecto, lo mismo en Linares que en Falset, en Marbella que en Riotinto, y conforme el arriendo es de mas importancia, en la misma proporcion crece la fuerza del arrendatario y disminuye la de la Administracion para compelerle á ejecutar lo prescrito en el pliego de condiciones. Y luego de fenecido el contrato viene el periodo de las liquidaciones, y todo lo que fué abandono, negligencia y olvido del deber, aparece como por arte de magia transformado en señalados servicios, cuyo pago se exige, se reclama y se demanda con altivez algunas veces. Estos ejemplos que mas de una vez se han repetido, hacian prorrumpir á un distinguido Ingeniero que recibió las minas de Riotinto del arrendatario, en sentidas quejas diciendo (1): «Hay mas; en 1829 el representante de la Hacienda, dispuso un plan de labores en union con el comisionado para la entrega por parte de la empresa, siendo de advertir que era impracticable en lo principal del modo que lo entendian. Y lo mas notable es que en 1836 todavia se insistia en que el referido plan se observase. Me es bien sensible tener que manifestar paladinamente ciertas cosas, pero como se deja conocer, no puedo prescindir de hacerlo así.»

«Pues bien: el Gobierno en 1849, en aquella época malhadada, para proceder con el debido acierto en la apreciacion de mis memorias, buscó nada menos que al citado representante de la Hacienda en 1829, que segun por lo dicho se puede colegir era la persona menos á propósito para el caso,

(1) Memorias citadas de D. Casiano de Prado.

»y en lo mismo convendrá también todo el que haya leído  
 »mis memorias sobre el establecimiento de Almaden, princi-  
 »palmente las que se dieron á la prensa en el año de 1848 y  
 »en el presente. El crédito mismo de la empresa, me parece á  
 »mí, se interesaba en que el elegido fuese otro.»

«Es verdad que si el ex-director de Fincas al hablar de re-  
 »futación lo ha hecho formalmente, no deja de ser reparable  
 »en sumo grado el contraste que ofrecen en el caso dos em-  
 »pleados del Gobierno, el uno procurando los intereses de la  
 »Hacienda en escritos razonables, y el otro refutando estos  
 »mismos escritos (que cuando más solo pudieran ser objeto  
 »de alguna rectificación) en interés de un particular con  
 »tanto empeño como bien dá á conocer la complacencia que  
 »en revelar este hecho (que yo ignoraba y ni pudiera imagi-  
 »nármelo) manifiesta el indicado director (1).

»Cualquiera persona imparcial que lea estas Memorias no  
 »podrá menos de reconocer que se hallan escritas con im-  
 »parcialidad, y aun con algunos miramientos hácia el arren-  
 »datario. Y sin embargo ha parecido un gran desacato, una  
 »insigne osadía, el que haya presentado reparos y promo-  
 »vido dificultades, tratándose de un asunto en que ya me-  
 »diaban personas con quienes los mismos Ministros (de aque-  
 »lla época se entiende) no se atrevieran á hacer otro tanto.»

Concíbese que un Ministro ó un Director de Hacienda  
 que al tomar posesión de su cargo se encuentra con la difi-  
 cultad de adoptar resoluciones en cuestiones como las de las  
 minas del Estado, complicadas de suyo y ajenas casi siem-  
 pre á sus conocimientos y á sus estudios, trate de cortar por  
 lo sano, sobre todo cuando se resuelven con poca medita-  
 ción negocios graves, y lo más fácil que encuentra, y más

(1) Este en un comunicado dirigido á varios periódicos de Madrid  
 en 17 de Noviembre de 1854, declara haber sido apoderado, cajero y  
 testamentario del arrendatario que había sido del Establecimiento de  
 Riotinto. Otras notables revelaciones hace en el mismo escrito. ¿Pero  
 por qué ese alarde de candor que otro pudiera llamar imprudencia?»

si hay algunos aficionados de por medio, es proponer el ar-  
 riendo de un establecimiento de esta clase, idea que puede  
 ocurrírsele quizá de buena fé, equiparando la renta de las  
 minas á cualquiera de los ramos estancados. Pero aquí está  
 precisamente el error, porque la dificultad de administrar  
 bien las rentas estancadas consiste, además de la falta de co-  
 nocimientos especiales, en dotar á cada fábrica de productos  
 y á cada administración de hacienda, del personal probo so-  
 bre todo, inteligente y laborioso, que cumpla lealmente con  
 los deberes de su cargo, vigilando y estendiendo su inspec-  
 ción á los expendedores subalternos; y el reunir todo un  
 personal como convendría, es obra de romanos en un país  
 como el nuestro en que la Administración está tan desquicia-  
 da; pero el reunir de cuatro á seis funcionarios de completa  
 satisfacción para cada uno de los tres establecimientos de  
 minas del Estado, no es tarea que demande otra cosa que  
 buena voluntad.

Los arriendos de rentas estancadas generalmente ofrecen  
 y tienen que ofrecer buenos resultados, y en prueba de ello  
 puede citarse el que dió la renta de la sal, cuyo arriendo por  
 los años de 1841 á 1846 hizo ascender en notable propor-  
 ción la renta líquida de dicho artículo, al paso que los ar-  
 riendos de las minas son por naturaleza propia fatalmente  
 desastrosos, como lo demuestra la ciencia y lo comprueban  
 los resultados de siempre.

El arriendo de las minas se traduce siempre por el aban-  
 dono de una parte de las utilidades, y no una parte insigni-  
 ficante, sino una parte que oscila alrededor del 50 por 100  
 en beneficio del arrendatario; y si hay algunos casos en que  
 la Administración no acierta á elevar la renta, por no resol-  
 verse á anticipar el costo de la maquinaria precisa para me-  
 jorar las condiciones de la mina, el entregarla á un arrenda-  
 tario para que satisfaga esta necesidad es una muestra deci-  
 siva de la pequeñez de miras del gobernante que tal acuerdo  
 ha tomado; porque nada más fácil que encontrar quien an-  
 ticipe sobre los recursos mismos de la mina el capital nece-

sario para dotarla de los elementos indispensables á ponerla en la vía de desarrollo progresivo.

Para concluir este artículo, que ha crecido mas de lo que esperábamos, no haremos mas que transcribir las reflexiones contenidas en un folleto publicado en Huelva el año de 1860, por el Ingeniero extranjero D. Jorge Rieken, con el título de *Desamortizacion de las minas de Riotinto*, porque todas ellas se basan en principios generales, que lo mismo sirven para aquella mina que para la de Linares, cuya importancia es bastante grande para que quepa dentro de las consideraciones en que se estiende el autor.

Ocúpase en primer lugar de la venta del Establecimiento de Riotinto y luego continúa:

«La misma dificultad se presentaria al tratar de un arrendamiento á perpetuidad ó por un tiempo mas ó menos largo mediante un precio fijo. Por grande que fuera éste, siempre y necesariamente habria de ser una *fraccion* de la utilidad neta obtenida por la explotacion de la mina. Y como al tratar de la venta preguntamos ¿cuál es el valor? para formular un precio, debemos preguntar al tratar del arrendamiento ¿cuál es el total de la utilidad neta de la produccion una por todas veces ó año por año? para calcular la magnitud de la renta.»

«Estas dificultades, inherentes á la forma de operacion, no serian sin duda inconvenientes suficientes si se tratase de una transaccion entre particulares, porque el interés particular se guia en sus cálculos por consideraciones distintas; inspiradas á menudo por la conveniencia pasagera del momento.»

«Pero los intereses del Estado no pueden discutirse bajo un punto de vista tan estrecho. El Gobierno, guardian responsable de los derechos de la posteridad, no puede aceptar el reducido papel de un propietario que convirtiera el porvenir de una gran Propiedad Nacional en el objeto de un difícil y arriesgado descuento, con el único objeto de realizar un buen precio de venta.»

«Si el resultado de la desamortizacion habia de circunscribirse á los límites de una operacion financiera, el Gobierno haria mejor sirviéndose de la mina como de un instrumento de crédito. Porque es muy dudoso que por la venta se obtendria una cantidad de dinero notablemente mayor de la que se encontraria hipotecando la propiedad ó cediendo por un tiempo mas ó menos largo la produccion de los minerales.»

«Pero al tratar de la desamortizacion de Riotinto, conviene sin duda el consultar cuestiones é intereses de un orden mas elevado, para apreciar con el debido acierto una medida de tanta trascendencia.»

«Será preciso antes de todo tener en cuenta la naturaleza de la propiedad, el carácter y origen de la riqueza de que se trata.»

«La propiedad subterránea se distingue notablemente de las posesiones de la superficie. La propiedad rural, v. g., es un instrumento de riqueza que *subsiste*, y que por el mero hecho de subsistir, aumenta en valor á medida que se utiliza y en razon del desarrollo numérico de la poblacion. La mala explotacion de una tierra afecta únicamente y de paso á la rentabilidad, mas no á su valor, porque este reside en la fuerza productiva del suelo.»

«Pero una mina representa un capital propiamente dicho, un depósito de materias, el cual *desaparece* á medida que se utiliza. Usadas una vez estas materias no se reproducen. La mala explotacion constituye pues un factor negativo, que no solo disminuye el *valor* de la propiedad, sino que puede anularlo del todo y para siempre.»

El mejor derecho á esta clase de valores depositados en el seno de la tierra, y debidos únicamente á la generosidad de la naturaleza, no puede ser objeto de dudas. Forman parte de la fortuna pública del pais en que se encuentran y el derecho de reserva que el Estado ejerce con referencia á su primitiva posesion, está consagrado por las legislaciones mineras de todas las naciones de Europa.

.....

«Cuando óyense, pues, quejas tan fundadas acerca del estado improductivo de Riotinto, debe suponerse que tales quejas nazcan de la conciencia de un gran interés común comprometido. No sería fácil explicarse la existencia de un deseo ó de una opinion general de que fuera útil despojar al Estado de una propiedad que legitimamente posee, á fin de que á su vez un particular la explotara en exclusivo provecho suyo. Porque semejante opinion implicaría la existencia de una grave contradiccion.»

«No cabe duda de que la produccion obtendria desde luego un ensanche notable con tal de que la propiedad fuese adquirida por un particular ó por una de esas grandes empresas del dia. Pero no hay la menor razon para asegurar que ese aumento de produccion, consecuencia de un cambio puramente personal de propietario, fuera acompañado al mismo tiempo de un aumento de riqueza producida en el sentido de los intereses públicos. Y de esto sin duda se trata.»

«Semejante resultado no puede conseguirse sino por un desarrollo normal y simultáneo de la productibilidad de todos los factores de la produccion: por un aprovechamiento prudente, *reservado*, de la *cantidad* del mineral, de su *abundancia*, y por un aprovechamiento completo de su *calidad*. La economía en el consumo de la primera materia debe pues marchar unida á una gran perfeccion en la organizacion del trabajo.»

«Sin embargo, en la existencia de estas condiciones hay algo de contradictorio, por lo menos algo de repulsivo para la concepcion del interés privado, personificado en un solo propietario, y la abundancia, elemento preponderante de la riqueza de Riotinto, no es seguramente la condicion favorable ni para infundir en su ánimo el gusto para los detalles del trabajo ni para inclinarle á los hábitos del ahorro.»

•••••  
«Tratándose de un arrendamiento por un precio anual prefijado, tampoco puede suponerse que el agraciado consintiera en una discusion anticipada acerca de la magnitud

de su capital de inversion ó acerca del empleo de tal ó cual sistema de fabricacion. Porque de ser así, no sería arrendamiento, al paso que la libertad tan necesaria del fabricante se encontraria evidentemente coartada desde el momento mismo de comenzar las operaciones.»

«Quién censuraria, pues, al nuevo dueño de Riotinto si explotara la mina bajo un punto de vista exclusivo, bajo el del interés individual satisfecho, desarrollando la productibilidad del uno de los factores de la produccion á costa de los demás?»

«¿Qué ventaja podria encontrar un particular en imponerse sacrificios personales para la conservacion, v. g., de toda aquella parte del valor cedido, cuyo disfrute compone precisamente la herencia de las generaciones futuras?»

«¿Qué miramiento habia de tener por la existencia de los *intereses concurrentes de las minas particulares del distrito*, en cuya explotacion se han inmovilizado cuantiosos capitales al abrigo de una proteccion que el Estado les debe?»

«Seria exigir mucho: exigir de un comprador que consintiera en una competencia contraria á sus propios intereses de propietario.»

»Así es de suponer que la extraordinaria *abundancia* de mineral que existe en Riotinto, sería la base preferentemente escogida para las operaciones, el grande y dócil caballo de batalla para consolidar los nuevos intereses. La *abundancia* de mineral serviria así mismo para corregir de paso todo error de cuenta, que pudiera haberse cometido en el cálculo del precio de compra ó para enderezar oportunamente la suma de los beneficios, que el mismo dueño se habia propuesto realizar.»

«Así la explotacion de la célebre mina convertida eventualmente en un activo saqueo de mineral, el improductivo estado actual reformado por los excesos de la produccion futura, el monopolio oneroso de un particular establecido enfrente del porvenir industrial del distrito, la accion reguladora del Gobierno sustituida por la audaz iniciativa de la



*alta especulacion*; hé aqui las terribles consecuencias de una venta que entregára la propiedad y el porvenir de Riotinto al libre albedrio de un poderoso comprador.»

«¿Podria ofrecérsele al Gobierno un precio bastante alto un valor equivalente, que valiera el riesgo?»

«El traspaso *incondicional* del usufruto de la propiedad seria una operacion imposible; seria además una operacion absurda.»

«El traspaso *condicional* no podria operarse sino en virtud de un convenio discutido con el doble objeto de fijar los medios y de establecer al mismo tiempo positivas garantías para que la mina fuera siempre explotada en el verdadero sentido de los intereses públicos. Esas garantías son precisamente de la clase que solo el Estado puede ofrecer; y la apreciacion de los intereses públicos no incumbe á un propietario que pueda hallarse en oposicion con ellos.»

«En cuanto á los medios para promover la industria es evidente que la concepcion del arreglo no podria ser nunca el resultado de una sola discusion. Pero discutir esos medios entre dos interesados, de los cuales el uno es Gobierno, es reglamentar la industria, es establecerla sobre una base fatalmente contraria á su desarrollo.»

«La posesion de Riotinto por el Estado es un hecho consumado. ¿A qué alterarlo, á qué sustituir á los defectos corregibles de un *statu quo* los riesgos y las complicadas eventualidades de otro?»

«El porvenir de Riotinto debe fundarse sobre una reforma económica *del sistema de disfrute*, sobre una division útil de las facultades de la produccion; debe fundarse con otras palabras sobre un cambio personal de *funciones* y de ningun modo sobre un cambio personal de *derechos*.»

«La existencia de esos derechos, al contrario, ofrece la única sólida base para establecer aquel porvenir.»

«La desamortizacion de Riotinto no puede ser efecto de una medida aislada por la misma naturaleza de su objeto y de sus consecuencias.»

«Debe serlo de una série ó sucesion de medidas, para cuya inteligente apreciacion una parte de los datos debe esperarse de las revelaciones del tiempo.»

«La desamortizacion sucesiva de una propiedad, es la venta sucesiva de los objetos ó de las partes que la componen á favor de compradores decididos y aptos para realizar su valor.»

«La venta sucesiva de una mina es *la venta de sus minerales*.»

«Hé aqui en nuestro sentir la fórmula para resolver la cuestion que nos ocupa.»

LUCAS DE ALDANA.

#### BIBLIOGRAFIA.

El periódico semanal francés *Les Mondes*, dirigido por el Abate Moigno, dá cuenta en el número de 28 de Enero en los siguientes términos de varias publicaciones recientes.

*Origine dell Uomo*, por M. Juan Canestrini, profesor de la Universidad de Módena (publicacion in 18, de 133 páginas, Milan, Bugola, 1866).—El autor expone desde luego en estos términos su punto de partida en la discusion del origen del hombre: «Parto, pues, de la idea de la transformacion de las especies, y rechazo la opinion de que las especies individuales han sido creadas cada una de ellas por un acto particular. La inmensa cantidad de seres orgánicos que actualmente pueblan la superficie de nuestro globo tienen por origen el desarrollo segun leyes determinadas de un tipo *único* ó de un corto número de tipos.» Mas adelante añade: «El que no admite de un modo general la transformacion de

las especies, puede sin otro motivo, abandonar la lectura de estas reflexiones.» Aprovechamos el permiso que nos dá, pues que para nosotros, lejos de estar demostrada la transformación de las especies está negada por todos los hechos de la naturaleza, uniéndose estos hechos por el contrario, para poner en evidencia la permanencia de las especies, y aun segun M. André Sanson, mas independiente que M. Köhler, el oráculo de M. Canestrini, la permanencia de las razas. Escapamos huyendo de la insulsa enumeracion de los insuficientes argumentos por los que se quiere esforzar en establecer al mono como jefe de la raza humana.

*La partitione primordiale degli Esseri della natura.* Disertacion de M. P. M. A. Manzi (folleto in 8.º de 32 páginas, Lodi, Vilmont). He aqui las conclusiones del autor, «Algunas célebres escuelas dividen la totalidad de los seres en dos imperios, el imperio *orgánico* y el *inorgánico*, y subdividen estos dos imperios en tres reinos, animal, vegetal y mineral. Somos de parecer que la distribucion seria mas lógica si se estableciese un reino humano al cual estuviesen subordinados los tres citados. Esto no seria introducir una novedad, sino reconocer lo que debe ser segun la doctrina ontológica, y lo que es como lo atestiguan la tradicion bíblica y el sentimiento de la humanidad.

*Etudes et lectures sur les sciencés d'observation et leurs applications pratiques*, por Mr. Babinet membre de l'institut. Huitieme volume (in 8.º de 228 páginas.—Paris.—Gauthier Villars 1868). Fontenelle era un escritor espiritual forrado en sábio; M. Babinet es un sábio, forrado de literato y hombre de ingenio. El talento de Mr. Babinet se ostenta con cualquier motivo y hay personas que juzgan que hasta se ostenta demasiado. En cuanto al calificativo de literato está justificado por conocimientos literarios muy comunmente excepcionales en los hombres de ciencia, y tanto mas excepcionales cuanto que la *bifurcacion*, que felizmente no ha echado raices entre nosotros como medida oficial, existe demasiado como hecho, pues la mayor parte de los jóvenes

que se destinan á las carreras científicas tienen la funesta costumbre de dar de lado á los estudios literarios que apenas han desflorado. De aqui esta pobreza de estilo que acompaña á los escritos de un gran número de nuestros hombres científicos. Y no es este solo el inconveniente de la costumbre que deploramos. Estos estudios literarios que se han designado con el nombre de *humanidades* porque contribuyen poderosamente á formar al hombre, son los que pueden dar al conjunto de las facultades intelectuales un desarrollo sin el cual las aptitudes científicas mas notables corren el peligro de no llegar sino á resultados incompletos á causa del estado de estrechez en que ha permanecido la inteligencia por falta de la suficiente cultura. Recórrase la lista de los hombres científicos, cuyos nombres brillan con la aureola que desafía la accion del tiempo, y se encontrará que todos poseen, aparte de sus estudios especiales, conocimientos muy estensos: tales fueron para no citar mas que algunos modernos, Galileo, Descartes, Pascal, Leibnitz, Newton, D'Alembert, Buffon, Lagrange, Laplace, Ampere, Cauchy, Arago, Humboldt, etc.

Volviendo á Mr. Babinet, adapta muy agradablemente á sus explicaciones científicas un gran número de rasgos tomados, no solo de la literatura francesa, sino tambien de los poetas latinos y griegos, sobre todo de Homero, que posee á fondo. Nos dice tambien que tiene compilada una meteorología de este príncipe de los poetas con las mil imitaciones de Virgilio y otros poetas griegos y latinos. En cuanto al valor científico de los artículos de Mr. Babinet es incontestable. En los ocho volúmenes que forman hoy sus Estudios y lecturas, se tocan casi todas las cuestiones de ciencia usual, expuestas con tanta claridad como sencillez. Una materia que trata con cierta predileccion, es la geografía física, en la que hace entrar todo lo que se refiere á la física del globo, como las mareas, las corrientes, etc., y el volumen que tenemos á la vista contiene sobre estos interesantes asuntos, detalles y explicaciones muy notables.

*Sur les lois de la matiere*, por M. de Marsilly, colonel du genie (in 4.°, Paris, Gauthier Villars, 1868). Para hacer conocer mejor este trabajo eminentemente sério, y que denota en su autor una elevada inteligencia, un profundo conocimiento del estado actual de la ciencia, un poder de trabajo y de redaccion considerable, no podemos dispensarnos de insertar el análisis hecho por el mismo autor en una carta al director de la asociacion científica de Francia.

«Comienzo por establecer que la hipótesis apadrinada hoy por el P. Sechi y muchos sábios, á saber: que todos los fenómenos físicos son el resultado de un movimiento impreso en el origen de los tiempos, cambiándose y transformándose á cada instante por una série de choques moleculares, es inadmisibile, porque estos choques producirian una destruccion rápida de las fuerzas vivas entre átomos duros, una disociacion no menos rápida entre átomos perfectamente elásticos, y estos dos efectos á la vez para los átomos intermediarios. De paso rectifico el error cometido por Poincot, en su *teoria de la percusion de los cuerpos duros*, en la que olvida que estos cuerpos no pueden obrar unos sobre otros sino normalmente á sus superficies en los puntos de contacto.

Concluyo que solo las astraciones pueden explicar las leyes de la materia y que es menester estudiar las atracciones en razon inversa de la potencia  $n$  de la distancia.

Estudio las leyes de distribucion de las moléculas en un cuerpo homogéneo y sujeto á leyes uniformes.

Examino en seguida los diferentes procedimientos empleados para sumar las acciones moleculares y demuestro que la série de Euler tiene necesidad de ser modificada para dar exactamente las causas de que se trata. Esta correccion es verdaderamente la que representa la verdadera fuerza elástica; la fórmula de Euler aplicada en la forma ordinaria á nada de exacto conduce y dá resultados enormemente inferiores á la verdad para las atracciones en razon inversa de la potencia  $n$  de la distancia cuando se las considera á las distancias moleculares.

Ni la atraccion en razon inversa del cuadrado de la distancia, ni la atraccion en razon inversa del cubo de la distancia, pueden suministrar fuerzas elásticas apreciables en los cuerpos discontinuos como los de la naturaleza; es menester atracciones á lo menos en razon inversa de la cuarta potencia de la distancia. A las distancias atómicas, puede haber fuerzas elásticas debidas á atracciones en razon inversa de una potencia de la distancia  $>4$ , las cuales darian fuerzas elásticas insensibles á las distancias moleculares. Estas últimas atracciones, para las cuales  $n > 4$  producirian los efectos químicos;  $n = 4$  corresponderia á los efectos físicos, y  $n = 2$  á los efectos astronómicos.

Establezco las ecuaciones del equilibrio y del movimiento: 1.° empleando la consideracion de las atracciones solas; 2.° empleando la consideracion de las fuerzas elásticas y del paralelepipedo elemental. Reservo por lo demás el procedimiento del tetraedro elemental debido á Cauchy, lo que será objeto de otra memoria. Aplico las ecuaciones del equilibrio á un caso muy restringido, pero muy próximo á aquel, que han realizado Dulong y Arago en su comprobacion de la ley de Mariotte, y vuelvo á encontrar la presion proporcional á la densidad, el frotamiento proporcional al peso, conforme á la esperiencia. Ninguna teoria basada sobre las concepciones ordinarias de las fuerzas elásticas habia llegado hasta este dia á deducir esta consecuencia de las leyes de la atraccion aplicadas á la materia discontinua.

Creo nuevos ó poco menos todos los teoremas enunciados aquí arriba, á reserva tal vez de las leyes necesarias de distribucion de las moléculas en un cuerpo homogéneo. Las proposiciones que me parecen mas importantes son la demostracion de la necesidad de las atracciones, consecuencia de la refutacion de *l'Unità delle forze fisiche* del P. Sechi, la correccion de la série de Euler, y la prueba que debe existir de las atracciones en razon inversa de la cuarta potencia de la distancia, ó de una potencia mayor para explicar las acciones físicas y químicas. No tenemos necesidad de añ-

dir que las doctrinas de M. de Marsilly no son las nuestras.

Otras obras de menos interés para nuestros lectores son *Système de calcul comptet et methode de calcul abrégée d'après un plan nouveau*, por M. A. Ryder, directeur de S. Paul et inspecteur de la librairie étrangere (in 8.º de 152 páginas.—Dieppe M. Emile Delaroy.—Paris Gauthier Villars); *Des Methodes dans les sciences de raisonnement*, por M. Duhamel, membre de l' institud. (II partie volume en 8.º de 450 páginas.—Paris, Gauthier Villars, 1866); *Etude sur les ouragans*, par M. Rambosson, acerca de las que no consideramos de interés trascribir el juicio del periódico de Mr. Moigno.

---

## ESTADÍSTICA MINERA

CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1866.

---

EXTRACTO DE LAS MEMORIAS ESTADÍSTICAS DE 1866.

---

(Continuacion). (1).

De las minas de Bárcena la única que ha rendido productos en el año de esta reseña ha sido *La que lo abarca*, de que se han extraido unos 1,000 quintales métricos, pero el filon ha ido esterilizando, hasta el punto de que hoy no ofrece ventajas la continuacion de trabajos y actualmente se concretan á labores de investigacion.

---

(1) Véase el número anterior.

Atravesando la linea del ferro-carril esta mina y las demás del mismo grupo, no deja de ser extraño que en los grandes desmontes y túneles ejecutados en toda la Hoz de Bárcena no se hayan descubierto nuevos filones explotables, y decimos explotables porque aun cuando es cierto que han sido cortados otros varios, estos se hallan constituidos por la cuarcita, que si en algun punto contiene mineral de cobre es en cantidad muy pequeña.

La riqueza media de los minerales de Bárcena es de 8 á 9 por 100 en cobre, y el precio al pié de mina, tanto de estos como de los de Soto, puede apreciarse en siete escudos el quintal métrico.

Las minas de calamina de los Picos de Europa, término de Tresviso, son explotadas por las sociedades *Providencia* y *La Esperanza*.

La primera de éstas ha obtenido una produccion de 50,000 quintales métricos (próximamente como el año anterior) y la segunda de 5,177.

En las minas de la sociedad *Providencia* se trabaja ya por medio de pozos y galerias, lo cual les produce una gran ventaja, cual es la de que, al empezar los trabajos de cada campaña, no encuentren interceptadas completamente, por la accion continuada de las nieves que durante ocho meses al año cubren aquellas alturas, las labores del año anterior, sino solamente en las entradas.

Los medios de conduccion y calcinacion, y puntos de embarque son los mismos de que se ha hecho mencion en los escritos anteriores de la índole del presente, por lo cual es escusado entrar en nuevos detalles.

La sociedad *Esperanza* solamente ha hecho trabajos preparatorios, habiendo obtenido en ellos el número de quintales métricos arriba indicados.

Sensible es que sociedades que debieran caminar de comun acuerdo, puesto que sus intereses se hallan tan íntimamente unidos, estén actualmente en abierta hostilidad, lo cual es causa de que en vez de dirigir sus desvelos y capital á

conseguir el mayor rendimiento posible, malgasten parte de este en sostener cuestiones enojosas para ellos y para cuantos tienen que intervenir en las mismas.

En Junio del año próximo pasado se ha establecido en el pueblo de Panes, á orilla del rio Deva, un horno de cuba de cortas dimensiones para la calcinacion de calaminas de las minas inmediatas y tambien parte de las de *La Esperanza*. Ha sido construido á expensas de la sociedad belga *Vieille Montagne*, que tiene en ésta su representante y compra al pié del horno todas las calaminas que se le presenten, al precio correspondiente segun la ley que contienen. La riqueza de los minerales de los Picos de Europa es próximamente 37 por 100 despues de calcinados y el precio al pié de mina puede calcularse en 4'5 á 5 escudos el quintal métrico.

En las minas de Comillas, tanto de la *Real Compañia Asturiana* como de la de *Minas y fundiciones*, lo mismo que en las de Udias, Reocin y Mercadal, los explotadores se han dedicado con preferencia al lavado de tierras; así es que en los cuatro puntos mencionados funcionan hoy aparatos de preparacion mecánica montados segun los últimos adelantos, empleándose el vapor como fuerza motriz. El establecimiento de la *Real Asturiana* en Reocin hace honor al entendido Ingeniero Sr. Jusué, y como de la enumeracion de sus aparatos se ha tratado en otras memorias no entraremos por hoy en detalles.

El de Mercadal se halla tambien perfectamente establecido, aunque en menor escala y servido por una máquina de vapor de la fuerza de seis caballos, y en cuanto al de Comillas, de la *Compañia de Minas y fundiciones*, se han hecho en él gastos demasiado considerables, estableciendo algunos aparatos cuyo resultado no ha sido el que se deseaba. Segun se vé en los estados, la produccion de estos puntos en 1866 ha sido la siguiente:

Reocin, <i>Real Compañia Asturiana</i> . . .	130,000	quints.	méts.
Udias y Comillas, id. . . . .	50,000	id.	id.
Idem id., <i>Compañia de Minas y fundiciones</i> . . . . .	68,200	id.	id.
Mercadal. . . . .	49,352	id.	id.
	<hr/>		
Total. . . . .	317,552	quints.	méts.

Las calaminas procedentes de esta preparacion mecánica tienen despues de calcinadas una ley de 48 por 100 de zinc próximamente, y su precio al pié del establecimiento puede fijarse en cuatro escudos el quintal métrico.

La mina de lignito, que en término de las Rozas, posee la sociedad *Collantes, Murga y Compañia*, ha ofrecido una produccion de 24,000 quintales métricos próximamente, consumidos en la fabricacion del vidrio en el establecimiento *La Luisiana* de la expresada sociedad, situado junto á las mismas minas. Este combustible vá disminuyendo en cantidad, así es que hoy se ven precisados á poner trabajos en estéril con objeto de reconocer la existencia de nuevas capas, ó de cortar las explotadas á otros niveles.

No es nuestro ánimo censurar la administracion de estas minas ni de ninguna otra, pero no podemos menos de manifestar que solo por un cálculo aproximado se ha podido averiguar la produccion correspondiente á los meses desde Enero á Julio de 1866, ambos inclusive, valiéndonos para ello de la cantidad arrancada en los cinco meses restantes de dicho año, únicos datos que se han podido adquirir. No puede fijarse el precio de este combustible de una manera verídica, pues todo él se consume en los hornos de la mencionada fábrica. Aproximadamente se gradúa en 0'400 de escudo el quintal métrico.

Con respecto á las minas de turba se ignora la produccion que se ha obtenido, pues en esta Oficina no se ha recibido dato alguno, á pesar de haberse publicado los estados-

modelos en el *Boletín Oficial* de la provincia del 16 de Enero próximo pasado y de haber dirigido cartas particulares á los explotadores de este combustible, hallándose en igual caso algunos que se dedican á la explotación de la calamina. Creemos no obstante que la turba puede darse á 0'250 de escudo el quintal métrico, en la misma turbera.

La industria metalúrgica en esta provincia se halla reducida á seis forjas á la catalana, de las cuales dos, que son propiedad de los señores hijos de Dóriga han dado, durante el año 1866 un producto de 1,811'41 quintales métricos, que en su mayor parte se destinan á instrumentos de agricultura en las provincias de Castilla la Vieja. El precio de este hierro dulce de excelente calidad, es en la misma ferrería de 19,300 escudos el quintal métrico. De las cuatro ferrerías restantes, dos están paradas hace ya tiempo y de las demás no se han podido conseguir datos á pesar de las diligencias practicadas para obtenerlos.

Comparando la exportacion de minerales de esta provincia en el período que nos ocupa, con la de 1865, se observa que aquella ha sido menor como se vé en el siguiente cuadro:

ADUANAS.	MINERAL DE HIERRO.		MINERAL DE COBRE.		CALAMINA SIN CALCINAR.		CALAMINA CALCINADA.	
	Quints.	métrs.	Quints.	métrs.	Quints.	métrs.	Quints.	métrs.
	1865	1866	1865	1866	1865	1866	1865	1866
Santander.....	24900	13410	2220	600	14020	15500	27550	.
Suances.....	.	.	.	.	2210	6779	44010	34673
Santoña.....	15510	16320	.	.	.	.	2300	.
Castro-Urdiales..	4880	9016	.	.	.	.	.	.
S. Vicente de la Barquera.....	.	.	.	.	87510	75834	11990	.
<b>TOTALES. ....</b>	<b>45290</b>	<b>38746</b>	<b>2220</b>	<b>600</b>	<b>103740</b>	<b>98113</b>	<b>85850</b>	<b>34673</b>

## SEVILLA, CÁDIZ É ISLAS CANARIAS.

El Ingeniero Jefe de este distrito empieza exponiendo que no tiene noticia de que en las Islas Canarias se haya solicitado ninguna concesion en el año de 1866, ni que anteriormente existiese ninguna mina.

La provincia de Cádiz tiene muy poca importancia considerada bajo el aspecto minero. La única mina que en ella se explota es de azufre, en el término de Arcos de la Frontera, cuyos productos vienen ya apareciendo hace algunos años, y que son los mismos que figuran en los estados del año anterior.

Las operaciones facultativas practicadas en la provincia de Cádiz en el último año, se elevan al número de 5, la mayor parte referentes á investigaciones sobre pizarras carbonosas en el término de Grazalema.

Por lo que respecta á la provincia de Sevilla los mismos Establecimientos y las mismas minas que han venido figurando como productivas en los años anteriores, son con corta diferencia los que rindieron productos en el último año.

Los establecimientos existentes en esta provincia, á cuyo frente figuran siempre las minas y fábricas de hierro del Pedroso y la cuenca carbonifera de Villanueva del Rio, han sido ya descritos en memorias referentes á años anteriores, sin que con este motivo pudiera hacerse hoy otra cosa que repetir de ellos lo que se tiene manifestado. Comparados los productos del primero de dichos establecimientos del año último con los que se obtuvieron en 1865 vienen á ser próximamente los mismos. Las minas de Villanueva del Rio, han aumentado en mas de la mitad la produccion del carbon; pero en cambio la mina de cobre llamada los Silillos, término de Aznalcollar, ha disminuido notablemente su produccion por no haber podido vencer de una manera eficaz la abundancia de aguas que produce esta mina.

Las minas de plomo de esta provincia no han producido mineral en el último año, á causa principalmente de las

aguas; y el escorial plomizo titulado *Josefa Daria*, en término de Alanís, habiéndose concluido de beneficiar, es un factor de menos en los productos de esta provincia.

En compensacion de estos valores de menos y á favor del alto precio que ha logrado el peróxido de manganeso, se han vuelto á explotar minas de dicha sustancia en el último año, que han producido mas de 40,000 quintales métricos, y como consecuencia tambien del mayor valor de ese mineral, se ha buscado con avidez, resultando de ello que en el año de 1866, se han presentado 92 solicitudes de registro y 11 investigaciones que han producido en esta Dependencia haberse diligenciado 49 expedientes, segun aparece detallado en los estados cuatrimestrales de entradas y salidas de los mismos. La mayor parte de las concesiones é investigaciones solicitadas se refieren á mineral de manganeso y sobre criaderos situados en los términos del Castillo de los Guardas y Aznalcollar.

Además de los estados referentes á las minas productivas y fábricas existentes en esta provincia, de los que representan los valores producidos en la misma y los estados cuatrimestrales de entrada y salida de expedientes se acompaña tambien el que hace relacion á los títulos de propiedad de minas, cotos, terreros, escoriales, etc., etc., expedidos durante el año último y correspondientes á la provincia de Sevilla, no pudiendo hacer lo propio con la relacion semestral de las minas, terreros y escoriales declarados registrables por cualquier causa legal, porque en todo el año de 1866, no aparece en los *Boletines Oficiales* de esta provincia otra cancelacion ni nulidad, que la que concierne al expediente *Josefita*, sita en término de Guadalcanal, registro núm. 243 y publicada en el *Boletin* núm. 872, fundada dicha providencia en no haberse presentado certificacion de amojonamiento para las pertenencias de dichas minas.

Una vez manifestado el estado de la minería de esta provincia, creemos deber exponer que dotada ya la misma de un personal suficiente de Ingenieros, se halla en la duda de

si las visitas que deben practicarse á las minas con arreglo á lo prevenido en el artículo 68 del Reglamento para la ejecucion de la ley de minería, está en el caso de exigir que se practiquen por los Ingenieros, supuesto que estas diligencias han de originarles gastos y no está prevista la forma y manera con que han de ser reintegrados.

#### TERUEL.

Los productos mineros de esta provincia durante el año de 1866 son los siguientes:

De hierro en término municipal de Albarracin; de plomo en la Zoma y Segura; de manganeso en Crivillen; de azufre en Libros y Riodeva, y de carbon en Utrillas, Escucha y Palomar.

La cantidad de minerales explotados aparece en el siguiente

#### RESÚMEN.

	Quintales métricos.
Hierro. . . . .	3,432
Plomo. . . . .	70
Manganeso. . . . .	106
Azufre. . . . .	8,354
Carbon. . . . .	25,827

De la comparacion de estos datos con los contenidos en la Estadística del año 1865 resulta que la cantidad explotada de mineral de plomo, aunque insignificante, ha tenido en el año 1866 un aumento de 30 quintales métricos: que las minas de manganeso han producido 106 quintales métricos que no aparecen en la Estadística de 1865, que la produccion de azufre ha disminuido 210 quintales métricos y finalmente que la produccion de carbon ha alcanzado un aumento de 6,050 quintales métricos.

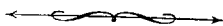
Nada de nuevo ofrecen los trabajos, de escasa importan-

cia por cierto ejecutados en las minas de esta provincia en todo el año de 1866.

Las minas de carbon del término de Aliaga han estado en conservacion así como la denominada *Julia*, del término de Rubielos y la de plomo de Badenas.

En la cuenca carbonifera de Utrillas es muy escaso el número de pertenencias en que ha habido explotación siendo tan grande el de las concesiones que en ella existen.

(Se continuará).



## FÍSICA.

SOBRE UN FRAGMENTO DE VIDRIO QUE PRESENTA UNA DIVISION RADIADA.

*Carta de M. Ernesto Dumas á M. Elie de Beaumont.*

Al poner en orden cierto número de productos químicos y ejemplares mineralógicos cedidos por Mr. Gay Lussac al laboratorio de la *Garantía*, he encontrado un fragmento de vidrio, que á causa de un brusco sacudimiento ha contraído un sistema de fracturas de una forma enteramente particular y que evidentemente fué conservado á causa de esta disposición.

Chocado de la relacion que puede existir entre estas fracturas y la solidificación de la superficie del globo terrestre, creí desde luego que podia seros agradable tener conocimiento de este ejemplar y me tomo la libertad de remitiroslo suplicándoos lo querais aceptar como si procediese de Gay Lussac, refiriéndose al sistema pentagonal y ofrecido por uno de vuestros antiguos alumnos.

Al presentar Mr. Elie de Beaumont en la Academia este

fragmento de vidrio en forma de sector esférico, enviado por Mr. Ernesto Dumas, compara la division de su superficie curva en poligonos irregulares por fisuras normales que penetran poco mas ó menos hasta el medio del radio, al agrietamiento *inicial* que ha debido producirse sobre la superficie del globo terrestre durante la primera fase de su enfriamiento. La red pentagonal se ha desarrollado durante la *segunda fase*, bajo el imperio de acciones mecánicas que no existian durante la primera.



## VARIEDADES.

Estado que manifiesta la exportacion al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en el mes de Enero de 1869.

ALCOHOL Á 35 RS.		Derechos.		PLOMO AL RESPECTO DE 58 RS. QUINTAL.		TOTAL.	3 por 100.		TOTAL.
Seras.	Quintales.	Escs.	Mils.	Barras.	Quintales.		Escs.	Mils.	
3,100	6,200	651		7,200	9,571	9,571	1665'354	2316'354	

Se han embarcado para el Reino 498 quintales de plomo libres de derechos con arreglo á la Real orden de 3 de Agosto de 1866.

**Aplicaciones del ácido férrico.**—Mr. Grace Colvert presenta una nota á la Academia de Ciencias de Paris en la que señala una nueva aplicacion terapéutica del ácido férrico á la curacion de las fiebres tifoideas.

Mr. Bouley recuerda que el Doctor M. Dulat en su primer tratado sobre las aplicaciones del ácido férrico habia consignado la observa-



cion de un caso de curacion por este ácido de pustula maligna ó carbon.

**Region diamantifera.**—Una correspondencia inglesa afirma que en el Cabo de Buena Esperanza se han encontrado un número bastante considerable de diamantes. El agente de una casa de Londres dá la descripcion de 17 piedras preciosas de las mayores. Un diamante de 27 kilates ha sido comprado por el Gobierno en 42,000 francos y por otro de 8 se han pagado 5,000.

**Trabajo de las mujeres en las minas.**—La administracion superior de minas de Silesia ha prohibido el empleo de mujeres y muchachos en los trabajos subterráneos de las minas á contar desde 1.º de Enero de 1869.

**Carbon en Chile.**—La principal cuenca carbonifera de Chile está situada entre los 36º y 41º de latitud Sur y contiene diferentes variedades de carbon siendo la mas á propósito para la fabricacion de gas la procedente de las minas de Lota, Coronel y Pacheco. El coke que produce es ligero y friable y reemplaza con ventaja al carbon vegetal, lo que hace tenga buena salida para los usos domésticos. La hulla se consume principalmente en las fábricas de gas de Guayaquil, Callao, Luna, Tacna, Copiapo, Walparaiso y Santiago.

**Ventilacion de las minas de hulla.**—La jurisprudencia inglesa ha resuelto de un modo terminante en el año último que las labores abandonadas de las minas de hulla, deben ser ventiladas como los trabajos de explotacion para impedir toda acumulacion de gases peligrosos que pueden luego extenderse á los sitios de labor y originar siniestros.

**Modo de mejorar el hierro colado.**—En la *Patrie* del 20 de Enero se ha publicado el párrafo siguiente: Acaba de hacerse un descubrimiento industrial importante: Haciendo pasar una fuerte corriente electro-magnética por el hierro fundido en el momento de la colada, se aumenta su tenacidad, dureza y homogeneidad.

**Escuela de minas en Escocia.**—El profesor Young ha escrito una carta á un periódico de Glasgow recomendando la creacion de una escuela de minas en Escocia. Con los aparatos que posee actualmente la Escuela de Ingenieros de la Universidad, se podria dar en Glasgow una extensa instruccion teórica y no hay pais alguno en mejores condiciones para una perfecta enseñanza práctica pues las minas de hulla son muy numerosas en toda esta region.

EL HIDROGENO EN SUS RELACIONES CON EL PALADIO, POR M. H. GRAHAM.

Muchas veces se ha afirmado, fundándose en consideraciones químicas, que el gas hidrógeno es el vapor de un metal extremadamente volátil. Puede tambien creerse que el paladio con su hidrógeno no es otra cosa que una aleacion, en la cual la volatilidad de uno de los elementos está comprimido por su union con el otro, y que debe por igual su aspecto metálico á los dos cuerpos que le componen. Podrá juzgarse hasta qué punto comprueban los hechos esta teoria leyendo el siguiente exámen de las propiedades del cuerpo, que propondré, admitiendo su carácter metálico que se le nombre *hidrogenium*.

1.º—DENSIDAD.

La densidad del paladio, despues que ha sido cargado de 800 á 900 veces su volúmen de gas hidrógeno, disminuye sensiblemente; pero el cambio que se opera no puede medirse con precision por el método ordinario de la inmersion en el agua, á causa del continuo desprendimiento de peque-  
Tomo XX.—N.º 430.—1.º de Marzo de 1869. 9

ñas burbujas de hidrógeno, que parece ser causado por el contacto con el líquido. Sin embargo las dimensiones lineales del paladio cargado se modifican de tal modo que fácilmente puede medirse la diferencia, y se llega así por el cálculo á la densidad buscada. El paladio en hilo se carga con facilidad de hidrógeno cuando se hace desprender este gas sobre la superficie del metal en un galvanómetro que contenga ácido sulfúrico diluido como de ordinario (1). Se ha determinado la longitud del hilo antes y después de la carga, tendiéndole por medio de un mismo peso bastante débil para no producir una tensión permanente, encima de la superficie de una regla graduada al centímetro de pulgada, en la que pueden leerse hasta las milésimas por medio de un vernier, y notándose la diferencia entre el punto de encuentro de dos líneas fijas cruzadas, marcadas sobre el hilo cerca de cada extremo.

*Primera experiencia.* El hilo provenia de paladio forjado; era duro y elástico, su diámetro de 0<sup>mm</sup>,462; su densidad, determinada con esmero de 12'38. Torcióse el hilo á cada estremidad hasta formar un anillo y se hizo una señal lo mas cerca posible de cada anillo, barnizando los anillos á fin de limitar la absorción del gas á la parte contenida entre los mismos. Para tender el hilo se fijó uno de los anillos y se hizo pasar por el otro una cuerda pasada por una polea y cargada con 1, kil. 5, peso suficiente para tender el hilo, sin exponerlo á una tensión excesiva. Cargóse el hilo de hidrógeno dejándole en el polo negativo de una pequeña pila de Bunsen, compuesta de dos cavidades cada una de ½ litro de capacidad. Como polo positivo se empleó un hilo grueso de platino, colocado al lado del hilo de paladio, y siguiendo á este último en toda su longitud en el interior de una larga vasija llena de ácido sulfúrico diluido. Se expuso así

(1) Comptes rendus des seances de l' Academie des Sciences, tomo LXVI, pág. 1014. (1868).

la superficie del hilo de paladio al hidrógeno durante media hora, asegurándose que una exposición mas larga no aumentaba sensiblemente la carga de hidrógeno adquirida por el hilo de paladio. Midióse el hilo de nuevo y se notó un aumento de longitud. En fin, se le enjugó con un lienzo, se le cortó por el sitio de las señales y se calentó la porción cargada en un tubo estrecho de vidrio, en el que se conservaba el vacío por medio de un aspirador Sprengel. La totalidad del hidrógeno latente fué recogida de este modo y medida, y el volumen reducido por el cálculo á la presión barométrica de 0,760 y á la temperatura de 0 grados centígrados.

La longitud del hilo de paladio antes de la exposición era de 609<sup>mm</sup>,144 y su peso de 1<sup>gr</sup>,6832. La carga de hidrógeno que recibió se elevó á 936 veces su volumen, midiendo 128 centímetros cúbicos, y pesando por consiguiente 0<sup>gr</sup>,01147.

Después que fué completamente expulsado el gas, se averiguó por una pesada directa, que la pérdida habia sido de 0<sup>gr</sup>,01164. El hilo cargado tenia 618<sup>mm</sup>,923 lo que respondia á un aumento de longitud de 9<sup>mm</sup>,779. El aumento de la dimensión lineal es de 100 á 100,605, y el de la capacidad cúbica, suponiendo igual en todos sentidos la expansión, de 100 á 104,908. Admitiendo que los dos metales estén unidos sin ningun cambio de volumen, puede decirse, pues, que la aleación se compone de:

Paladio. . . . .	100	ó 95'32
Hidrogenium.. . . .	4,908	4'68
	104,908 100'00	

La dilatación experimentada por el paladio, si se la considera como un cambio de volumen operado en el mismo metal por una fuerza física cualquiera, seria enorme, porque se eleva á 16 veces la dilatación del paladio calentado de cero á 100 grados centígrados. La densidad del hilo cargado

se reduce por el cálculo de 12'3 á 11'79. Además el volúmen del paladio 0<sup>cc</sup>,1355 es al volúmen del hidrogenium 0<sup>cc</sup>,006714 como 100 es á 4'91. En fin, dividiendo el peso del hidrogenium 0<sup>gr</sup>,01147 por su volúmen en la aleacion, 0<sup>cc</sup>,006714, se halla la densidad del hidrogenium igual á 1,708.

La densidad del hidrogenium seria pues muy próxima á la del magnesio 1,743, segun este primer experimento. Un hilo de paladio enteramente cargado de hidrógeno y frotado con magnesia (á fin de hacer luminosa la llama) arde como un hilo de lino impregnado de cera, cuando se le enciende á la llama de una lámpara.

Nótase además que la expulsion del hidrógeno, cualquiera que sea el medio que se emplee, está acompañada de una contraccion extraordinaria del hilo. Cuando se expulsó el hidrógeno por un calor suave, no solo volvió el hilo á su primitiva longitud sino que además llegó debajo de cero otro tanto cuanto antes se habia elevado. El hilo de paladio que tenia al principio 609<sup>mm</sup>,144, y que aumentó en 9<sup>mm</sup>,77 se redujo á 599<sup>mm</sup>,444; contrayéndose 9<sup>mm</sup>,7. La contraccion es permanente. Al mismo tiempo el paladio en vez de aumentar disminuyó de densidad, es decir, que bajó de 12'38 á 12'12 lo que prueba que la contraccion del hilo se habia efectuado solamente en longitud. Es la inversa de la extension del hilo por el procedimiento del estirado por hilerera. Podria tal vez explicarse la contraccion del hilo suponiendo que el estirado tiene por efecto dejar las moléculas del metal en un estado de tension desigual, tension escesaiva en el sentido de la longitud del hilo. Estas particulas parecen hacerse móviles y recobrar su equilibrio á medida que el hidrógeno se desprende y el hilo se contrae en longitud al mismo tiempo que se dilata en sentido contrario, como lo demuestra su densidad final.

*Segundo experimento.* Otra porcion del mismo hilo de paladio se cargó de hidrógeno por el mismo procedimiento, hallándose los siguientes resultados:

Longitud del hilo de paladio. . . . .	488 <sup>mm</sup> ,976
El mismo con 837 <sup>vol.</sup> ,13 de gas latente. . . . .	495, 636
Dilatacion lineal. . . . .	6, 68
Dilatacion lineal por 100. . . . .	1, 3663
Dilatacion cúbica por 100. . . . .	4, 134
Peso del hilo de paladio. . . . .	1 <sup>gr</sup> ,0667
Volúmen del hilo de paladio. . . . .	0 <sup>cc</sup> ,08672
Volúmen del gas hidrógeno . . . . .	75 <sup>cc</sup> ,2
Peso del mismo. . . . .	9 <sup>gr</sup> ,00684
Volúmen del hidrogenium. . . . .	0 <sup>cc</sup> ,003601

Calculada la densidad del hidrogenium segun estos resultados es 1,898.

*Tercer experimento.* El hilo de paladio era nuevo; se tuvo cuidado de reconocerle bien antes de cargarle de hidrógeno y se le expuso al polo negativo durante dos horas, al cabo de las cuales dejó de alargarse.

Longitud del hilo de paladio. . . . .	556 <sup>mm</sup> ,185
El mismo con 888 <sup>vol.</sup> ,303 de hidrogenium. . . . .	563, 632
Dilatacion lineal. . . . .	7, 467
Dilatacion lineal por 100. . . . .	1, 524
Expansion cúbica por 100. . . . .	4, 625
Peso del hilo de paladio. . . . .	1 <sup>gr</sup> ,1675
Volúmen del hilo de paladio. . . . .	0 <sup>cc</sup> ,0949
Volúmen del gas hidrógeno latente. . . . .	84 <sup>cc</sup> ,3
Peso del mismo. . . . .	0 <sup>gr</sup> ,007533
Volúmen del hidrogenium. . . . .	0 <sup>cc</sup> ,003820

De cuyos resultados el cálculo dá la densidad del hidrogenium igual á 1'977.

Era indispensable admitir en esta discusion que los dos metales no se contraen ni se dilatan si no que al unirse conservan su volúmen propio. M. Matthiesen ha demostrado que en general en la formacion de las aleaciones los metales con-

servan con corta diferencia las densidades primitivas (1).

Es probable que el máximo de absorción del gas por el hilo, ó sea 935<sup>vol.</sup>,67, se consiguió en el primer experimento ya descrito. Se puede cargar el paladio de una proporción menor de hidrógeno disminuyendo el tiempo de exposición al gas (329 volúmenes de hidrógeno fueron absorbidos en veinte minutos), y por este medio puede observarse si es constante la densidad del hidrogenium ó si varía con la cantidad de hidrógeno contenido en la aleación.

En la tabla que sigue, que comprende los tres experimentos descritos, se indican los puntos esenciales.

Volúmenes de hidrógeno latente.	Dilatacion lineal en milímetros		Densidad del hidrogenium.
	DE	Á	
329	496,189	498,552	2,055
462	493,040	496,520	1,950
487	370,558	373,156	1,927
745	505,538	511,303	1,917
867	488,976	493,636	1,898
888	556,185	563,652	1,977
936	609,144	618,923	1,708

De comparar solo el primero y el último experimento parecería que el hidrogenium se hace sensiblemente mas denso cuando la proporción es débil, como lo indican las cifras 1,708 y 2,055; pero el último experimento acaso es excepcional y todos los demas dan una gran uniformidad en la densidad. La densidad media del hidrogenium segun el conjunto de los experimentos, y prescindiendo del último, es de 1,951 ó cerca de 2; y esta uniformidad habla en favor del método seguido para determinar la densidad del hidrogenium.

Cuando se carga de hidrógeno y se descarga repetidas ve-

(1) *Philosophical Transactions*, 1860, folio 177.

ces el mismo hilo de paladio se observa siempre la singular contracción ya descrita, que parece reproducirse indefinidamente.

Las dilataciones que siguen, producidas por una carga variable de hidrógeno, fueron seguidas despues de la expulsión del gas de las contracciones que aparecen al frente.

	Dilatacion.	Contraccion.
1. <sup>er</sup> Experimento. . . . .	9 <sup>mm</sup> ,77	9 <sup>mm</sup> ,70
2. <sup>o</sup> . . . . .	5, 765	6, 20
3. <sup>o</sup> . . . . .	2, 56	3, 14
4. <sup>o</sup> . . . . .	3, 482	4, 93
		23, <sup>mm</sup> 99

El hilo de paladio que al principio tenia de longitud 609<sup>mm</sup>,144 sufrió despues de cuatro descargas sucesivas de hidrógeno, una contracción permanente de 23<sup>mm</sup>,99, es decir una disminución de 3'9 por 100 de la longitud primitiva. En otro pedazo de hilo despues de varias descargas la contracción se elevó hasta 15 por 100 de la longitud primitiva. Es de notar que las contracciones son mas considerables que las dilataciones correspondientes, sobre todo en el caso de una carga débil de hidrógeno. La densidad del hilo contraído era de 12'12; no se habia producido por consiguiente ninguna condensación general de las moléculas del metal y el hilo se contrae solo en longitud.

En los experimentos precedentes, se desprendió el hidrógeno exponiendo el paladio colocado en un tubo de vidrio á un calor moderado inferior al rojo, y haciendo el vacío por medio de un aspirador de Sprengel; pero se siguió tambien otro método para retirar el gas: se empleó el hilo como electrodo positivo y se produjo así un desprendimiento de oxígeno en su superficie. En estas condiciones se forma una capa ligera de óxido de paladio, que no parece exponerse de modo alguno á la extracción y oxidación del hidrógeno.

El hilo tenia:

Antes de la carga. . . . .	445 <sup>mm</sup> ,25	DIFERENCIA.
Con el hidrógeno. . . . .	449, 90	+ 6 <sup>mm</sup> ,68
Despues de la descarga. . . .	437, 31	— 5, 94

La contraccion del hilo no exige pues el empleo de una alta temperatura; y este experimento demuestra además que se puede quitar por completo una fuerte carga de hidrógeno exponiéndole al polo positivo, durante cuatro horas en el caso actual: pues el hilo despues de esta operacion no dió hidrógeno cuando se calentó en el vacío.

El mismo hilo que habia recibido ya varias cargas de hidrógeno, fué expuesto una vez mas á una carga máxima á fin de saber si su dilatacion bajo la influencia del hidrógeno podria ser ó nó facilitada y hacerse mayor á causa de la contraccion considerable que la habia precedido. Pero no se demostró nada parecido aun despues de haber cargado repetidas veces de hilo *contraído* y la dilatacion conservó su relacion normal con el hidrógeno absorbido. La densidad final del hilo era de 12'18.

El hilo contraído sufrió sin embargo una modificacion de otro género que parece indicar un profundo cambio molecular. El metal pierde poco á poco una gran parte de su potencia de absorcion. El último hilo que habia recibido ya seis cargas de hidrógeno fué sometido de nuevo durante dos horas á la accion de este gas y no absorvió mas que 320 volúmenes; un nuevo experimento dió 330<sup>vol.</sup>,5. El poder absorbente del paladio habia quedado por consiguiente reducido al tercio de su máximo. Sin embargo, este poder pareció aumentar bajo la influencia de un fuerte calor rojo que se obtiene haciendo pasar á través del hilo la corriente eléctrica de una pila. La absorcion se elevó entonces á 425 volúmenes de hidrógeno; y un segundo experimento dió 422<sup>vol.</sup>,5.

Se averiguó el efecto de un simple recocido en la longitud del hilo de paladio exponiéndole en un tubo de porcela-

na á un fuerte calor rojo. El hilo media 336<sup>mm</sup>,075 antes y 333<sup>mm</sup>,875 despues del recocido, lo que equivale á una pequeña contraccion de 0<sup>mm</sup>,2. En un segundo experimento, y con la misma longitud de hilo nuevo, no resultó en la longitud del hilo cambio alguno apreciable. Sea lo que quiera, no habria fundamento alguno para atribuir la contraccion del hilo despues de la expulsion del hidrógeno al calor empleado para desprender el gas. El hilo de paladio solo se modifica muy ligeramente en sus propiedades fisicas por el procedimiento del recocido y conserva en gran parte su dureza y elasticidad primitivas.

Despues de muchas descargas el hilo se hiende longitudinalmente, adquiere una estructura análoga á la del hilo de coser y se desagrega profundamente, sobre todo cuando el hidrógeno se ha desprendido por medio del electrolicio en un licor ácido. En este último caso el ácido disuelve una pequeña cantidad de paladio, y el metal parece recobrar al mismo tiempo todo su poder absorbente, porque entonces es susceptible de condensar mas de 900 volúmenes de hidrógeno.

#### 2.º—TENACIDAD.

Un hilo de paladio nuevo, semejante al anterior y del cual 100 milímetros pesaban 0<sup>gr.</sup>,1987 se rompió, en los experimentos hechos sobre dos trozos distintos, bajo un peso de 10 kilogramos y de 10<sup>kil.</sup>,17. Otros dos trozos del mismo hilo completamente cargados de hidrógeno cedieron á pesos 8<sup>kil.</sup>,18 y 8<sup>kil.</sup>,27. Resulta por consiguiente:

Tenacidad del hilo de paladio. . . . .	100
” ” — cargado de hidrógeno. . . . .	81'29

La tenacidad del paladio resulta por consiguiente minorada por la adiccion del hidrógeno, pero de un modo poco considerable, y se ocurre si el grado de tenacidad que queda es compatible con alguna otra teoria que la que conside-

ra el segundo elemento presente como dotado por sí mismo de la tenacidad que se observa en los metales.

### 3.°—CONDUCTIBILIDAD ELÉCTRICA.

M. Bucker, que está muy al corriente de la práctica de las pruebas para determinar el grado de conductibilidad eléctrica de los hilos metálicos, ha ensayado un hilo de paladio antes y después de cargarle de hidrógeno, comparativamente con un hilo de metal blanco (mailechort) de igual diámetro y de la misma longitud á 10°,5; habiendo hallado para los diferentes hilos los grados de conductibilidad siguientes, siendo igual á 100 el cobre fino:

Cobre puro.. . . . .	100
Paladio. . . . .	8'10
Aleacion de 80 por 100 de cobre y 20 por 100 de nikel.. . . . .	6'65
Paladio é hidrógeno.. . . . .	5'99

En general se observa una disminucion en el poder conductor de las aleaciones; así el paladio cargado tiene una baja de 25 por 100. Pero la conductibilidad es siempre considerable, y el resultado puede considerarse como favorable al carácter metálico del segundo elemento del hilo.

### 4.°—MAGNETISMO.

Faraday ha hecho patente por los resultados de todos sus experimentos que el paladio era *en realidad, aunque débilmente, magnético*, y este cuerpo ha sido colocado por él entre los que ahora se llaman *metales paramagnéticos*. Pero el débil magnetismo del paladio no se hacia extensivo á sus combinaciones salinas.

Repitiendo estos experimentos se ha hecho uso de un electro-iman de hierro dulce de herradura, de unos 15 cen-

tímetros de alto, que podia sostener un peso de 60 kilogramos bajola accion de cuatro grandes elementos de Bunsen; resultando así un iman de induccion de una fuerza media. Se colocó el instrumento con los polos en alto, estando cada polo provisto de un pequeño cubo de hierro dulce terminado lateralmente por una punta, como una vigornia pequeña. El paladio sometido al experimento se suspendió entre estas dos puntas por medio de un estribo de papel adherido á tres fibras de seda de capullo, de una longitud de tres decímetros, y todo se recubrió con una campana de vidrio. Un filamento de vidrio sugeto al papel se movia á modo de indicador al rededor de un circulo de papel pegado á la campana, y dividido en grados. El metal que era un pedazo rectangular de paladio depositado por la electricidad, de unos 8 milímetros de largo y tres milímetros de ancho, se puso en reposo en una posicion equatorial, es decir con sus extremos equidistantes de los polos del iman, y después se cargó este por el contacto con la pila. Se observó un ligero desvío del paladio de solo 10 grados, obrando el magnetismo contra la torsion del hilo suspensor. El mismo paladio cargado de 604 vol. 6 de hidrógeno experimentó una flexion de 48 grados y se quedó en reposo. Habiéndose hecho desprender el gas enseguida y colocado el paladio de nuevo en el sentido del ecuador con relacion á los polos del iman, no se produjo el mas pequeño desvío; siendo pues evidente que el hidrógeno aumenta el débil magnetismo del paladio. A fin de establecer algunos términos de comparacion, se sumergió la misma pequeña masa de paladio depositado por la electricidad en una disolucion de sulfato de nikel de una densidad de 1,082, que se sabe es magnética. El desvío se elevó en este caso á 35 grados, es decir, que fué menor que en el caso del hidrógeno. Lavada en seguida é impregnada de una disolucion de protosulfato de hierro de una densidad de 1,048 (fué absorbido 23 por 100 del peso del paladio), el paladio señaló un desvío de 50 grados ó próximamente el mismo que con el hidrógeno. Con una disolucion mas fuerte

de la misma sal, de una densidad de 1'17, el desvío fué de 90 grados y el paladio se orientó en la dirección del eje.

El paladio en forma de hilo ó de hoja, no sufrió desvío alguno cuando se le colocó en el mismo aparato cuya mediana sensibilidad era en estas circunstancias una verdadera ventaja. Pero después de cargarle de hidrógeno, el paladio bajo esta forma sufrió un desvío regular de 20 grados; y un lavado del hilo ó de la hoja con ácido cloro-hídrico, para privarle de todas las señales posibles de hierro, no modificó este resultado. El paladio depositado de una disolución de cianuro ó bien precipitado por medio del ácido hipofosforoso y colocado en un tubo de vidrio, no indicó en este aparato propiedades magnéticas, pero se hizo sensiblemente magnético después de haber sido cargado de hidrógeno.

Parece pues que el hidrogenium es magnético, propiedad que solo pertenece á los metales y á sus combinaciones. Este magnetismo no es apreciable en el gas hidrógeno que ha sido colocado por Faraday y por M. Ed. Becquerel á lo último de la lista de los cuerpos diamagnéticos; y está admitido que este gas se halla en el límite de los cuerpos paramagnéticos y diamagnéticos. Pero el magnetismo es tan susceptible de extinguirse bajo la influencia del calor, que esta propiedad en un metal puede muy bien desaparecer enteramente cuando se encuentra en estado de fusión ó en forma de vapor, lo que parece efectuarse con el hidrógeno gaseoso. Del mismo modo que el paladio ocupa un sitio alto en la serie de los metales paramagnéticos, es menester admitir que el hidrogenium se halla por cima de esta clase y se coloca entre los cuerpos verdaderamente magnéticos, como el hierro, el níquel, el cobalto, el cromo y el manganeso.

*El paladio y el hidrógeno á una alta temperatura.* La fácil permeabilidad del paladio para el hidrógeno bajo la influencia del calor, implica la retención de este último elemento por el metal aun á la temperatura del rojo vivo. El hidrogenium debe moverse en efecto á través del paladio por cementación, procedimiento molecular que exige tiempo.

En las últimas tentativas que se han hecho para detener el hidrógeno en su paso á través del metal rojo, se hizo pasar el gas á un tubo de paladio calentado, en cuyo exterior se mantuvo el vacío, é inmediatamente después una corriente de ácido carbónico en el cual se dejó enfriar el metal; y sometido en seguida el paladio á las pruebas ordinarias no se halló indicio alguno de hidrógeno. Pero cuando se calentó al rojo la hoja de paladio en la llama de hidrógeno y se la enfrió repentinamente sumergiéndola en agua, se encontró una pequeña porción de hidrógeno encerrado en el metal. Un volumen de metal igual á 0<sup>cc</sup>,062 abandonó 0<sup>cc</sup>,080 de hidrógeno, es decir, que el volumen medido en frío era igual á 1,306 veces el del metal; cantidad de gas que equivaldría á tres ó cuatro veces al volumen del metal á la temperatura del rojo. La platina tratada del mismo modo pareció suministrar también hidrógeno, pero en cantidad demasiado pequeña para que pudiera tomarse en cuenta y no media más que 0'06 del volumen del metal. La permeabilidad de estos metales para el hidrógeno debe por consiguiente atribuirse á su poder de absorción y parece independiente de toda hipótesis relativa á su porosidad.

La mayor rapidez de permeabilidad que se observó, fué á razón de 4 litros de hidrógeno (3992 centímetros cúbicos) por minuto á través de una plancha de paladio de un milímetro de espesor y correspondiendo á un metro cuadrado de superficie, á un calor rojo vivo muy poco inferior al punto de fusión del oro. Hay pues un movimiento del hidrógeno á través de la masa del metal con una velocidad de cuatro milímetros por minuto.

Las conclusiones generales que resultan de este trabajo son las siguientes: En el paladio completamente cargado de hidrógeno, existe un compuesto de paladio é hidrógeno en proporciones próximas á las de equivalente á equivalente. Las dos sustancias son sólidas, metálicas y blancas; la aleación contiene unos 20 volúmenes de paladio por un volumen de hidrogenium y la densidad de este último es igual

á 2; un poco mayor que la del magnesio con el cual puede suponerse que tiene alguna analogía el hidrogenium. Este tiene cierto grado de tenacidad y está dotado de la conductibilidad eléctrica de un metal y se coloca entre los metales magnéticos: hecho que acaso está ligado con la presencia del hidrogenium en el hierro meteórico donde se halla asociado á otros varios elementos magnéticos.

Las propiedades químicas del hidrogenium le distinguen del hidrógeno ordinario. La aleacion de paladio precipita el mercurio y su protocloruro de una disolucion de bicloruro de mercurio, sin ningun desprendimiento de hidrógeno, es decir que el hidrogenium descompone el bicloruro de mercurio, lo que no sucede con el hidrógeno. Esto explica por qué M. Stanislas Meunier, no consiguió hallar el hidrógeno oculto en el hierro meteórico, disolviendo éste en una disolucion de bicloruro de mercurio, empleándose el hidrógeno como el mismo hierro en la precipitacion del mercurio. El hidrogenium (asociado al paladio) se une con el cloro y el yodo en la oscuridad, reduce las sales de peróxido de hierro al estado de protóxido, convierte el prusiato rojo de potasa en prusiato amarillo y posee en fin un poder desoxidante considerable, constituyendo al parecer la forma activa del hidrógeno, como el ozono es la del oxígeno.

## ESTADÍSTICA MINERA

CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1866.

EXTRACTO DE LAS MEMORIAS ESTADÍSTICAS DE 1866.

(CONCLUSION) (1).

En el coto minero *Jovellanos*, sito en la cuenca de Gargallo, se han hecho investigaciones de escasa importancia. En una palabra, es casi total la paralización de los trabajos en las minas de esta provincia, puesto que la produccion es insignificante relativamente á la que debia resultar de una regular explotacion.

Ya digimos en la memoria del año 1865 que los concesionarios de las minas de carbon de este distrito se veian obligados por la falta de consumo á no emprender otras labores que las indispensables para sostener el pueblo de sus pertenencias y conservar los derechos á la propiedad; la misma situacion subsiste y subsistirá en tanto que medios fáciles de acarreo y transporte no puedan tener lugar.

Las dos oficinas de beneficio que han funcionado en este distrito en el año 1866 han producido: la denominada *San Pedro*, del término de Albarracin, 1,000 quintales métricos de hierro y la nombrada *San José*, del de Libros, 1,267 quintales métricos de azufre habiéndose ocupado en la primera seis operarios y en la segunda 12.

Los precios del quintal métrico de cada una de las sustancias explotadas y beneficiadas aparecen en la relacion que se acompaña de los valores de las producciones obtenidas en todo el año.

(1) Véase el número anterior.



El movimiento de expedientes en esta Dependencia se expresa también en el estado que se acompaña en cuyo resumen se vé que solo dos expedientes, que entraron en Diciembre, quedaron pendientes de despacho.

Como complemento á lo que dejamos expuesto se unen á los datos estadísticos dos relaciones: una de los títulos de minas y cotos que se han expedido para esta provincia y otra de las pertenencias que durante el año se han declarado registrables.

#### VALENCIA, ALICANTE Y CASTELLON.

El Ingeniero Jefe de este distrito empieza llamando la atención acerca de la indiferencia con que por algunas secciones de Fomento se mira el importante ramo de la estadística.

Esta circunstancia y la poca disposición de algunos mineros á facilitar estos datos, las cortas expediciones practicadas y el escaso tiempo que se las puede dedicar para no sobrecargar con mayores gastos á los expedientes que las motivan, hace que no siempre puedan rectificarse las omisiones mencionadas. Sin embargo en el año último se han visitado algunas y por ellas consta que exportan mineral las unas y lo venden en el país las otras.

Cuando se practicó la visita á la mina *San Vicente*, en término de Lucena, no era ocasión oportuna para sentarla en el libro, puesto que se iba á despachar un expediente de registro por denuncia que habían incoado de la misma mina, pero hubo ocasión de ver el laberinto de sus labores, siendo por esto difícil poder dar una idea de ellas sin previo plano. El criadero viene en bolsadas, el mineral es galena que en algunos puntos se encuentra mezclada con blenda, observándose además mineral de zinc (calamina).

Las minas de carbon cretáceo *Negra Afortunada*, *Negra Sultana*, *Rica Dificultosa* y *El Milagro*, sitas en Castell de Cabres, llevan sus labores de una manera tal, que es sensible y hubo que dar ciertas disposiciones perentorias para la segu-

ridad de los trabajadores, pues las escalas están muy mal colocadas, la fortificación bastante mal entendida y la limpieza de las labores completamente abandonada. Todo esto se ha manifestado al dueño de las minas y creemos que para en adelante se corregirán estos defectos.

Las minas *Industria minera*, *San Luis* y *Virgen del Carmen*, está sita en término de Lucena y aquella en el del Castillo de Villamaleja, siguen sus labores regularmente, en especial la primera, que hace, según manifestaron, una regular exportación de sus minerales (calamina).

Estas son las principales minas de la provincia de Castellon, pero desde hace algunos meses se están registrando en esta provincia muchas minas de calamina, y á juzgar por los ejemplares es de creer que esta nueva industria llegará á un desarrollo de alguna consideración, pues hay Empresas muy respetables que se proponen hacer una explotación en grande escala.

En término de Torreblanca se han demarcado seis pertenencias de turba en la misma orilla del mar Mediterráneo. Los interesados manifiestan tener un procedimiento especial para la explotación y beneficio de este mineral que por lo abundante puede llegar algún día á figurar con ventaja.

Aun no se ha podido visitar la provincia de Alicante, pero se tienen noticias muy favorables de la mina *Dinina Pastora*, dirigida por el Ingeniero Sr. D. Constantino Wisnionski. Pronto habrá ocasión de girar una visita á la expresada mina.

Respecto á la provincia de Valencia solo diremos que se ha demarcado una mina de carbon en término de Dos Aguas titulada *Adelina* y *Santa Rita*, pero que dificulta mucho su explotación la falta de caminos.

#### VIZCAYA, ALAVA, GUIPUZCOA Y NAVARRA.

La memoria de este año diferirá poco de la del anterior, según el Ingeniero Jefe, por no haber habido otra variación que la de haberse cerrado alguna que otra ferrería y el horno alto de Alsasua.

Las noticias relativas á la produccion del hierro, único artículo de importancia de este distrito, no ha sido posible adquirirlas de la mayor parte de los fabricantes, á pesar de haberse dirigido á ellos, hasta cinco veces en lo que vá de año, mas por medios indirectos se han proporcionado últimamente y se aproximan bastante á la exactitud para formar una idea verdadera del estado de la siderurgia, que está llamada á tener alguna importancia, si se dedica exclusivamente á obtener hierros de superior calidad, beneficiando las menas al carbon vegetal, sea por el método indirecto en hornos altos, ó el directo en los de hierro-esponja y forjas modificadas.

Para bosquejar á la ligera la situacion de la industria minera se tratará separadamente del ramo de minería y metalurgia en cada una de las cuatro provincias.

#### VIZCAYA.

La importancia minera de esta provincia depende exclusivamente de sus abundantes y bien situados criaderos de mineral de hierro. Esta mena se explota en tres localidades á saber: en Triano, Ollargan y Abando.

Las menas de Triano conocidas en el comercio con la denominacion de mena de Somorrostro producen principalmente dos clases de mineral, que son la mena dulce (hierro oligisto-casi puro con poca ganga de arcilla) que sirve para las ferrerías y hornos de esponja, y el campanil (hierro oligisto muy compacto con ganga de espato calizo) que se exporta en su mayor parte al extranjero. De las 55 minas de esta localidad se han extraído, segun datos aproximados, unos 200,000 quintales métricos de mena dulce y 599,682 de campanil empleando 838 personas entre mineros, muchachos y mujeres ocupados en el acarreo de la mina hasta el ferrocarril, y además 495 caballerías y 300 yuntas de bueyes. Mientras que el ferrocarril no se prolongue hasta el centro del grupo minero y no se arregle el embarcadero, no podrá

aumentarse la produccion, pues que en la actualidad no hay medios bastantes para trasportar todo el mineral que podrian producir estas minas.

En el monte Ollargan, término de San Miguel de Basauri, se han obtenido de las 15 minas demarcadas y de terrenos de propiedad particular 266,686 quintales métricos de mineral de hierro oligisto, que es el mas apreciado en los hornos altos de este país por la buena calidad de hierro dulce que resulta de la afinacion de su lingote.

Puede calcularse en 505 el número de operarios empleados en las minas, cuya explotacion se efectúa á cielo abierto y 124 carreteros con otros tantos carros en el transporte hasta el rio.

Finalmente á orillas del Nervion, en la parte de Abando, hay tambien trabajos á cielo abierto que producen 28,440 quintales métricos de limonite con 21 operarios; y las dos minas de Sopuerta y Gueñez han dado 4,317 quintales con ocho jornaleros. Todo el mineral de Ollargan y la mena dulce de Somorrostro se utiliza en las fábricas del reino; y el limonite de Abando se exporta á Inglaterra, y á este mismo reino y al vecino imperio la mayor parte del campanil. Además de los criaderos de hierro hay reconocidos varios filones de galena y de pirita de cobre en terreno cretáceo; cortando las primeras las margas y las segundas las pizarras arcillo-carbonosas, pero no se trabaja en ninguno de ellos desde hace algunos años, y solamente algunos kilogramos de alcohol se obtienen, en término de Arcentales y Carranza en bolsadas que ni están registradas como minas.

La calamina se explota á cielo abierto en Sierra Lombera término de Lanestosa y Carranza, y calcinada lindante á las minas se exporta á Amberes por el puerto de Limpias. La produccion de las nueve minas ha sido de 6,671 quintales métricos de calamina de 42 por 100 de zinc y se han empleado 60 entre mineros y muchachos para la monda. El transporte á Limpias se verifica en carretas de bueyes.

Tres solamente son las minas en que se ha trabajado con alguna importancia á saber: la de plomo nombrada *La Esmeralda de San Blas*, y la de blenda *San Miguel Arcángel*, sitas en término de Villareal, y la de marga bituminosa (asfalto) llamada *San Hldefonso*, que radica en Araya.

El filon de galena con ganga de cuarzo de dicha *Esmeralda de San Blas*, se ha presentado desgraciadamente bastante estéril; así que, los 200 metros superficiales de filon explotados, solamente han producido 887 quintales métricos de galena de 78 por 100 de plomo y 388 de blenda de 47 por 100 de zinc, habiendo ocupado 18 operarios. Además hay dos caballerías para el malacate de extracción y una bomba movida por una rueda hidráulica para el desagüe.

En la mina *San Miguel Arcángel*, se han limitado á arrancar un antiguo macizo que ha dado 2,406 quintales métricos de blenda de 48 por 100 de zinc y 12 de galena pura, empleando en todas las faenas 10 operarios y un caballo en el malacate que sirve para desagüe y extracción.

Apenas merecen nombre de labores mineras las practicadas en la mina *San Hldefonso*, pues solamente han trabajado cuatro jornaleros para arrancar de la gran capa de arenisca-bituminosa algunos 24,000 quintales métricos de mineral de asfalto.

Ciertamente que esta provincia no promete gran cosa, como productora de minerales metálicos, pues no se conocen otros criaderos que los dos citados y el de plomo y blenda de San Anton de Barambio, siendo los tres aunque filones de buena potencia de poca metalización.

Respecto á otra clase de minerales hay criaderos de lignito en Vitoriano y Jugo, que no dejan de tener importancia, pero que todavía por falta de consumo en las inmediaciones parece que no trae cuenta su explotación, así que ha ce tres años están abandonados.

La marga bituminosa y aun las pizarras que producen

aceite empireumático abundan extraordinariamente; pero segun noticias, aun no pueden beneficiarlas con utilidad, seguramente por el bajo precio del asfalto y del petróleo.

#### GUIPÚZCOA.

Esta provincia llegará indudablemente á tener bastante importancia minera, porque existen muchos criaderos de plomo, de blenda y calamina, de varias clases de minerales de hierro y aun capas de lignito.

Además se encuentran importantes capas de cal hidráulica ó cemento natural que han dado origen al establecimiento de notables fábricas.

En la actualidad, por la poca afición de los naturales del país á cosa de minas, son escasas las que se hallan en explotación; así que el hierro se obtiene solamente en jurisdicción de Cerain y de Mutiloa, donde se presenta en masas y bolsas entre las calizas cretáceas, y en Irun que se explotan filones de limonite, oligisto y siderosa cuya caja es granito que asoma en la formación paleozóica.

El plomo que es algo argentífero, se saca de la mina *San Narciso* de Irun, la blenda de las de Oyarzun, y tanto estas como aquellas yacen en terreno paleozóico, y en el cretáceo; los montes de Aralar (Amezqueta) y Aitzgorri (Cegama) producen calamina y accidentalmente galena. Finalmente, las minas de lignito que todas se encuentran en terreno cretáceo, radican en jurisdicción de Hernani y Cestona, consumiéndose exclusivamente todo el combustible en los hornos de cal comun y cemento.

Durante el año que nos ocupa las fábricas de cemento han trabajado poco; así que entre las de San Sebastian, la de Iraeta, la de Viquina y la de Zumaya escasamente han producido 100,000 quintales métricos.

De la mina *Luz de Hernani* han salido 60,000 quintales métricos de lignito cuyas dos terceras partes se han empleado en los hornos de cal comun y la otra tercera en la fábrica

de cemento de San Sebastian. Se han ocupado 16 mineros y cuatro caballerías para el malacate.

En las minas *San Fermin* y *Cuarta de Cestona*, han trabajado 12 operarios y los 40,000 quintales métricos de lignito arrancados se han consumido en la fábrica de cemento de Zumaya.

Del mismo modo los 13,000 quintales métricos de lignito que con cuatro operarios ha dado la mina *Sin nombre* de Cestona se gastaron en la fábrica de cemento de Iraeta; y los 12,000 quintales métricos también de lignito explotados con seis operarios en la nombrada *San Pelayo* pasaron á los hornos de cemento de Viquina.

Las capas de lignito de las citadas minas son notables por su potencia, que por término medio puede calcularse en dos metros, y su producción tan insignificante es debida á que no se sabe utilizar en otras industrias.

Las minas de hierro que se explotan á cielo abierto en Ce-rain han dado 16,000 quintales métricos de limonite con algo de oligisto; las de Mutiloa 4,000 quintales métricos de mineral análogo y en ambos puntos se habrán ocupado 34 jornaleros que trabajar cuando les permiten las faenas agrícolas. Estos minerales se benefician en los hornos altos de Beasain pero en adelante se llevarán también á Araya.

En las minas de hierro de Irun, continúan las labores preparatorias en gran escala. Estas que se reducen á socavones con objeto de cortar los filones á diversos niveles, á galerías de dirección para reconocerlos longitudinalmente y diversas traviesas que en todo hacen 500 metros de galería, han producido 25,000 quintales métricos con 130 operarios y 10 empleados en la parte facultativa y administrativa. Además del ferro-carril de tres kilómetros de longitud para el acarreo de las menas y el plano automotor de 300 metros de longitud con una inclinación de 40°, para bajar las mismas al valle, se está estudiando otra vía férrea de cinco kilómetros que llegará al Vidasoa y facilitará el transporte de las menas u e se exportan á Montluzon (Francia).

La única mina de plomo que se explota es la *San Nicolás*, sita en Irun. El filon ha continuado con sus alternativas de costumbre así que el total definitivo de la producción no ha excedido de 11,710 quintales métricos de galena de 0'48 de plomo y 0'0002 de plata. Para el desagüe de esta mina hay una máquina de vapor de condensación de 14 caballos de fuerza, y unos cuatro caballos de otra máquina de 20 se emplean para la extracción, utilizándose la fuerza restante en el taller de preparación mecánica donde se concentran los minerales hasta la ley arriba expresada. Se ocupan 97 personas en los trabajos de mina y en los de concentración.

El mineral de zinc se obtiene en los dos estados de blenda y calamina; la blenda se explota á cielo abierto en el crestón de dos filones de Oyarzun habiendo obtenido en la campaña última 3,380 quintales métricos de 0'49 de zinc con 23 operarios. Las minas de calamina de Aralar han dado 5,760 quintales métricos de 0'40 de zinc con 14 mineros, y por último, las de Cegama 6,000 quintales métricos de calamina mezclada con galena, con 12 mineros.

#### NAVARRA.

En esta provincia á pesar de no escasear criaderos metalíferos de importancia en el terreno paleozóico que se extiende por la parte del Norte, no ha habido explotación alguna, si se exceptúa la insignificante practicada en las minas de hierro de Vera que han suministrado al horno alto del mismo pueblo unos 22,000 quintales métricos dando ocupación á 14 operarios.

En Betelú se han obtenido cosa de 920 quintales métricos de calamina de 42 por 100 de zinc, con cuatro mineros.

Las minas de sulfato de sosa de Lodosa han producido 3,572 quintales métricos de mineral y en la fábrica se han elaborado 1,370 quintales de barrilla y 620 de sulfato de sosa purificado. Las de lignito de Miranda de Arga y Salinas se hallan totalmente abandonadas. Por último, según los da-

tos suministrados por los alcaldes, de la mina de sal gemma de Baltherra se han extraído 1,000 quintales métricos de sal común y de la evaporación de los manantiales de agua salada han resultado próximamente 50,000 quintales métricos de sal común, de los que 26,000 pertenecen á la evaporación natural y los restantes 4,000 á la verificada en calderas.

### *Metallurgia.*

Puede decirse que en este distrito no existe mas metallurgia que la del hierro, pues, fuera de esto no hay sino un solo establecimiento para el beneficio de plomos situado en Rentería de Guipúzcoa y otro en Maestu (Alava) para obtener asfaltos. La fábrica de Maestu se dedica exclusivamente á la extracción del asfalto ó pez mineral de los minerales de su mina de *San Ildelfonso*, y con ella forma panes de asfalto; también aunque en corta cantidad producen barnices de diversas clases. Este establecimiento se halla montado para gran producción, pero seguramente por la dificultad de competir con los productos análogos que en el día se obtienen de la destilación de los combustibles minerales, su producción es muy insignificante, pues se ha limitado á unos 5,000 quintales de panes de asfalto y ha dado ocupación á seis operarios.

La fábrica de plomos de Rentería establecida para el tratamiento de las galenas de esta provincia y principalmente la de la mina *San Nicolás* de Irun, tiene tres hornos de manga, dos de reverbero para calcinar galena, máquina de vapor y todos los demás aparatos necesarios en un buen establecimiento de esta clase; ha funcionado solamente parte del año por falta de minerales, habiendo beneficiado 15,100 quintales métricos de mineral, resultando 5,216 quintales métricos de plomo en lingote con 0'0008 de plata, siendo 58 el número de jornaleros empleados.

La industria ferrera ha estado muy decaída durante todo el año, así que prescindiendo del poco trabajo de las ferrierías antiguas, predestinadas á desaparecer si no modifican su

sistema de beneficio, se ha obtenido menos lingote en los hornos altos y aun han estado completamente parados tres de estos, á saber el de la fábrica nacional de Orbaiceta, Oroz-betelu y Alsasua.

Por esta razón la producción total, según noticias que indirectamente se han adquirido, no ha pasado de 144,657 quintales métricos de hierro dulce y 50,131 de hierro colado. A esta producción, Alava se calcula que ha contribuido con 12,000 quintales de hierro dulce obtenidos en la fábrica de Araya de la afinación de unos 15,000 quintales métricos de lingote, producidos por el horno alto que ha fundido minerales de Ollargan (Vizcaya) empleando 80 operarios.

Las 18 ferrierías de Guipúzcoa con 89 hombres han dado 11,200 quintales métricos de hierro dulce y 1,600 quintales métricos de acero de cementación. Los dos hornos altos de Beasain, funcionando alternativamente, unos 22,500 quintales métricos de hierro colado, que afinados en hornos de bola resultarían cosa de 18,000 quintales métricos de hierro dulce, habiendo ocupado 160 obreros.

En Navarra las 16 ferrierías produjeron 12,640 quintales métricos de hierro forjado y el horno alto de Alsasua 12,000 quintales métricos de lingote de los que la mitad se afinan en forjas pequeñas y dieron 4,520 quintales métricos de hierro dulce y los restantes se han vendido á Trubia. El número de jornaleros puede calcularse en 145, con los de la fábrica de Vera que ha obtenido 20,000 quintales métricos de hierro colado.

Por último, las cuatro ferrierías de Vizcaya han elaborado 917 quintales métricos de hierro dulce, el establecimiento de Astepe con sus cuatro hornos de esponja é igual número de forjas pequeñas 13,800 quintales métricos de hierro dulce. Bedicolea por el mismo sistema 2,500; Santa Ana de Bolueta con sus tres hornos altos ha producido en definitivo 20,000 quintales métricos de hierro dulce. En el establecimiento de *Cármen de Baracaldo* se han obtenido 16,100 quintales métricos de hierro colado y 61,400 quintales métricos de hier-

ro dulce por el tratamiento del lingote en hornos de bola y afinacion, y 13,800 quintales métricos de la afinacion del hierro esponja. Puede calcularse en 678 el número de operarios destinados á la siderurgia de esta provincia.

Todos los hornos altos de este distrito minero, han empleado carbon vegetal y la afinacion del lingote se practica en hornos de bola excepto en Alsasua y una pequeña parte en Araya que se sirven de afinerías.

De cuanto vá expuesto se deduce que tanto la minería como la metalurgia, no han experimentado alteracion sensible desde el año anterior y puede decirse que su importancia está exclusivamente limitada á la explotacion de los minerales de hierro y al beneficio de parte de estos, á pesar de que con probabilidades de buen éxito, podrian trabajarse los indicados filones metalíferos de la zona paleozóica, y algunos criaderos de galena y calamina reconocidos en Guipúzcoa y Vizcaya. Además es indudable que la explotacion de los lignitos de Guipúzcoa y los asfaltos de Alava llegarán dentro de poco tiempo á ser de alguna consideracion. Por último, debe creerse que la siderurgia siempre tendrá bastante importancia por la abundancia y variedad de buenos criaderos de mena y la no despreciable cantidad de carbon vegetal que producen estas montañas, circunstancias ambas bastantes para luchar sin gran desventaja aun con las provincias hulle-ras de nuestra nacion.

#### ZARAGOZA Y HUESCA.

El abatimiento de la industria minera en este distrito ha sido mayor en 1866 que el año anterior, debido á la crisis económica cuyos efectos en la provincia de Zaragoza se han hecho sentir sobre establecimientos de crédito que parecian inquebrantables, por lo que el escaso trabajo que han mantenido las minas, era consecuencia forzosa del estado del país.

Aun descartadas estas circunstancias no hubiera sido el movimiento de la minería tan favorable como pudiera ser, á

juzgar por sus elementos, pues nada la paraliza tanto como los medios porque pasa la tramitacion de los expedientes en los Gobiernos de provincia, que el Ingeniero Jefe de este distrito juzga seria mas breve y eficaz si estuviese á cargo de los Ingenieros del ramo hasta la remision del expediente á la Superioridad.

En el término de Calcena existen las concesiones *Precaucion* y *Ménsula* que reúnen cuatro pertenencias con labores y propiedades comunes. En la memoria de 1864 se hizo su descripcion y consideró su importancia industrial y científica y en la de 1865 se trazó su decadencia debida al escaso acierto de la empresa que cesó en Agosto todos sus trabajos á excepcion del desagüe. En el primer semestre de 1866 hubo alguna actividad funcionando la máquina de vapor sin interrupcion desde 1.º de Enero al 28 de Agosto en que cesó su marcha de tal manera, que en 31 de Diciembre se hallaban aguadas todas las labores de la mina. La causa que se alega como fuerza mayor para esta parada de trabajo se explica por el Presidente de la Sociedad de la manera siguiente: «La máquina de vapor funcionó hasta fines de Agosto del expresado año paralizándose el desagüe de dichas minas por la escasez y consiguiente carestia del combustible vegetal que absorbe los productos de la mina al menos en la esfera de los trabajos en el filon ejecutados en los últimos años. Esta poderosa razon y las criticas circunstancias económicas porque en general viene atravesando el país, y principalmente la compañía que tiene el honor de presidir, hacen que por el pronto, se hayan paralizados los trabajos, y aun el desagüe, verificando los primeros en pequeñísima escala, en espera de allegarse fondos bastantes á producir una gran investigacion y explotacion, único medio de obtener los resultados que el criadero promete, si entre tanto y á la vez tambien cobran aliento las empresas explotadoras de las cuencas carboníferas minerales y surten con sus poderosos y económicos productos á las demás industrias que se hacen imposibles sin este elemento.»

Además de los jornales manifestados en la relacion número 1 que son los del servicio de esta mina y de 12 horas cada uno, pueden considerarse invertidos en el transporte de primeras materias los siguientes:

Caballería mayor 348; caballería menor 595; hombres 471.

El transporte de cobre gris á Swansea, su natural mercado, fué de 230 quintales quedando de existencia en el almacén del establecimiento los 322 restantes.

Bajo el supuesto de que el contenido de este mineral, sea de cuatro onzas y media de plata en quintal castellano y 10 por 100 de cobre y de que vale en el mercado inglés 28 escudos 200 milésimas el quintal métrico, rebajando por transporte, giro, seguros, etc., seis escudos y medio, queda como valor del quintal métrico de cobre gris á la boca mina el de 21 escudos 700 milésimas.

En el año de 1866 no se ha obtenido cantidad alguna de mineral plomizo de estas dos minas.

Inmediata á ellas por L. hay una mina no productiva llamada *Encarnacion* que no tiene mas labor que un socavon en estado ruinoso y donde se dieron 114 jornales de doce horas cada uno.

Tambien se incluyen en la relacion núm. 1 las minas *Olvidada* y *Rosa*, en término de Fombuena, de pirita cobriza la primera y de galena la segunda. Aunque por haber dado productos en años anteriores deben considerarse productivas; ni en ellas ni en otra llamada *Beatriz* del mismo término se ha invertido jornal alguno en sus trabajos en el año 1866. La mina *Olvidada* tiene una máquina de vapor que no ha funcionado en dicho año.

Tampoco ha sido posible recoger directa y personalmente noticias de las minas del término de Mequinezza en razon á no haber podido visitar la comarca, pero los informes obtenidos aseguran que la mina de lignito *El Vapor* no ha obtenido mineral, consistiendo cuando mas sus trabajos en amparar el pueblo. La mina *Antonia* que el año anterior figuró

como productiva, no lo es en este año por haberse declarado su caducidad en 18 de Setiembre de 1866. La causa de no haber obtenido arranque *El Vapor* es, segun el Presidente de la Sociedad, por falta de demanda.

En el término de Torrelapaja y fronterizas de la provincia de Soria, se hallan las minas no productivas *La Antonia* y *La Morenica* que hasta el dia no han vendido partida alguna de hulla, conduciendo la que extraen para su ensayo en grande á diferentes puntos de consumo sin exigir su valor. En la memoria de 1865 se dieron bastantes noticias referentes á ellas y á su buena situacion para enlazarlas con la vía férrea de Zaragoza á Madrid.

Nada puede añadirse á lo que se dijo en la memoria de 1865 respecto á las minas no productivas *Abundante* y *Descuido*, del término de Aguazon que siguen en el mismo estado.

Acerca de las salinas de esta provincia hay que referirse solo á lo expuesto en el año anterior. En 1866 se extrajeron 15,235 quintales métricos de sal útil de la mina de Remolinos que se condujeron por el contratista de conducciones terrestres á los alfolies para su expedicion. Cada quintal métrico puede decirse que ha salido por gastos exclusivos de arranque y explotacion á 366 milésimas de escudo.

Siguen en el mismo estado de años anteriores 29 concesiones de particulares con 74 pertenencias, en los términos de Remolinos y Ferrer de Berrellen sobre los mismos bancos de sal que la salina de Remolinos del Estado, sin que la Hacienda pública consienta su expedicion. Solo una de tres pertenencias llamada *La Esperanza*, se halla en trabajos, sin mas objeto que el de almacenar la sal que arranca para poder esponderla el dia en que la Administracion lo consienta. Para poder laborearlo obtuvo una Real orden al efecto, allanándose además á sufrir intervencion de la Hacienda á expensas de la empresa. Obtuvo 922 quintales métricos de sal con 654 jornales.

En término de Mediano hay una concesion minera de sul-

fato de sosa sobre una balsa que continúa en arriendo bajo las circunstancias reseñadas en la memoria de 1865.

La composición de los cristales de la sal que se obtiene es:

En 100 partes.. . . . .	}	52 sulfato de sosa.
		27 sulfato de magnesia.
		21 agua y cal.

En el término de Ruesta hay una concesión de sal con dos pertenencias; y otras dos en el de Zuera con cuatro pertenencias, todas paradas por las causas mencionadas.

La mina de asfalto *Precipitada*, en término de Torrelapaja, continúa en explotación de la arenisca impregnada por el sulfato siendo la potencia de la capa beneficiable de 83 centímetros, invertido 82 jornales en sus trabajos y extraído nueve quintales métricos de materia asfáltica que han quedado almacenados en la fábrica que para la elaboración de breas posee en Torrelapaja la Sociedad que la explota. No se han preparado breas en 1866 porque la única salida á la Corte, está paralizada por falta de obras.

#### HUESCA.

El celo é inteligencia de la Sección de Fomento de esta provincia, consigue que los expedientes sean tramitados con una perfección que honra al jefe de aquella.

Una sola concesión productiva hay en esta provincia en el término de Panticosa, de mineral plomizo, su nombre *Juana*, con ganga de cuarzo y barita y comprende dos pertenencias, calculándose dados 640 jornales para el arranque de 87 quintales métricos (parte de ellos correspondiente al año anterior) que se trasportan á la estación del ferrocarril en Huesca para ser llevados á Barcelona su natural mercado.

Tampoco existe oficina alguna de beneficio en actividad ni parada en esta provincia.

Tanto la expresada mina como las demás de esta provin-

cia están situadas en la cordillera Pirenaica y cubierta de nieve su superficie durante la mitad del año, queda solo útil para el trabajo la estación de estío, cesando el interés que ofrecen por falta de vías fáciles de comunicación para poder trasportar sus productos á los centros de consumo.

Respecto á la cuenca carbonífera que se extiende en los términos de los pueblos Ramastués, Renanué, Castejon de Sos, Arasanz, Bisahorri, Abella, San Feliú, San Martín de Astet, Espes y otros nada merece añadirse á lo expuesto en el año anterior. Solo se mencionará que hoy existen con propiedad cuatro concesiones á saber; *Elisa*, en término de San Feliú, *Feliz* en el de Abella, *Escocesa* en el de Arasanz y *La Chispa* en el de Espés que solo han tenido los trabajos suficientes á cumplir el pueblo.

En término de Sallent hay una mina de antracita *Nueva Isabel*, no productiva, cuyo concesionario que reside en Francia trabaja con ahinco para lograr medios de llevar el combustible á la nación vecina. Este criadero se presenta con asombrosas proporciones de volumen; y si como se ha anunciado, se ha descubierto ya la manera de dar á este combustible útil y vasta aplicación á la industria, no está lejano el día en que suministre esta mina á Francia poderosas cantidades de este combustible. Este día será aquel en que el concesionario haya obtenido la seguridad de la carretera que en Francia está estudiándose para ligar los baños de Aguas Calientes, Aguas Buenas con el puerto de Sallent, desde cuyo punto es muy fácil y corta la pequeña parte de carretera necesaria á unir en España dichos puntos con la carretera que conduce desde Jaca á los baños de Panticosa.

Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 31 de Enero de 1868.—Rafael de Amar de la Torre.—Ilmo. Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio.





**Nuevo método para medir la velocidad de las corrientes de aire en las minas.**— Es sabido que ninguno de los muchos anemómetros inventados hasta el día para este objeto ha prestado grandes servicios en la práctica. Mr. Gustave Arnould Ingeniero de minas en Mons ha ideado un sistema sencillo é ingenioso para medir directamente la velocidad del aire. Al efecto se sirve de ampollitas de vidrio en las que pone el cuarto de su capacidad de éter sulfúrico, las que se rompen en la galería donde se hacen los ensayos. El éter se reduce inmediatamente á vapor que es arrastrado por la corriente y en virtud de su poco peso se trasporta con la velocidad de aquella á cierta distancia donde hay otro observador al cual el olor indica la presencia del éter que desaparece casi instantáneamente. Basta medir con exactitud la distancia que separa á los dos observadores y ver con cuidado el tiempo trascurrido desde que se rompe la ampollita hasta que el vapor se hace sensible al segundo observador, para averiguar de un modo preciso la velocidad de la corriente de aire. Los repetidos ensayos que se han hecho por Mr. Arnould han tenido un éxito satisfactorio.

**Escuelas de capataces de minas en Inglaterra.**— *El Daily Chronicle* anuncia que la *United coal trade association* deseosa de extender la instrucción científica entre la población minera de Durham y Northumberland acaba de formar un proyecto bajo los auspicios de una comisión de socios del instituto de Ingenieros de minas del Norte de Inglaterra. En la actualidad se están organizando escuelas especiales en los centros carboníferos, cuya dirección se confiará á profesores de la localidad que reúnan la instrucción necesaria. Ya hay clases establecidas en Blyth, Elswick, North-Hetton y Monkwearmouth donde mas de 500 alumnos reciben lecciones de geometría, dibujo y otras asignaturas de educación técnica y se están haciendo preparativos para establecer escuelas en otros varios puntos.

### RECTIFICACION.

En la segunda *Varietad* del número anterior de la REVISTA MINERA, correspondiente al 15 de Febrero, debe leerse ácido *fénico* en lugar de ácido *férico* que se estampó por error de imprenta.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de S. Miguel, 6.

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

### GAS INFLAMABLE DE LAS MINAS DE CARBÓN (1).

Cuando en las minas donde se desprende gas inflamable (hidrógeno proto-carbonado) tiene lugar una explosión del mismo, es por lo comun muy difícil el averiguar con exactitud la causa de la conflagración; ya sea que esta haya podido producirse por defecto de la lámpara llamada de *seguridad*, por imprudencia de algun obrero ó que haya sido el resultado de la explosión de un barreno.

Nada diremos de las explosiones debidas á la imprudencia de los obreros; la mas activa vigilancia no puede impedir las y es demasiado cierto por desgracia que en la generalidad de los casos solo á los obreros se deben atribuir estos accidentes de que vienen á ser las primeras víctimas.

Por otra parte de los esperimentos exactos hechos en Bélgica é Inglaterra, resulta que ninguna lámpara de las conocidas hasta ahora ofrece una seguridad absoluta y que la supuesta *seguridad* es solo relativa. La tela de la primitiva

(1) Tomamos este interesante artículo del periódico *La Houille*.  
Tomo XX.—N.º 451.—15 de Marzo de 1869. 11

lámpara de Davy deja salir la llama al exterior en una mezcla de aire y de gas inflamable combinados en ciertas proporciones. En Bélgica por decreto ministerial se ha hecho obligatorio el uso de la lámpara de Mueseler para el alumbrado en las minas que tienen gas inflamable, pero esta lámpara aunque ofrece una seguridad relativamente perfecta es poco cómoda y se apaga con mucha facilidad cuando se inclina accidentalmente ó cuando tiene que atravesar las fuertes corrientes de aire de los pozos por donde sale la ventilación. En estas lámparas la tela metálica es mas tupida que en la de Davy y la cubierta de cristal dá mas paso á la luz ofreciendo por consiguiente mucho mayor poder iluminatorio.

Se han recomendado otras muchas lámparas perfeccionadas; que no hemos tenido ocasion de estudiar, pero si diremos que en Francia estos aparatos perfeccionados no han producido ninguna decision oficial y por lo tanto los explotadores de minas solo pueden usarlos, digámoslo así, á su cuenta y riesgo y con el temor de que en el caso de una explosion que cause accidentes graves se encuentren muy comprometidos por haberse separado del solo tipo que se menciona en las circulares administrativas. Así se creen en el deber de usar sistemáticamente la lámpara de Davy á pesar de la poca seguridad que ofrece en el mayor número de casos.

Otro inconveniente es el referente á la clase de los ensayos á que se someten las lámparas para determinar el grado de seguridad que pueden ofrecer. Estos ensayos se hacen por lo general en condiciones muy especiales y que no ofrecen analogía alguna con las que pueden presentarse en las galerías de las minas.

Así sucede que se emplea en la mayor parte de los experimentos una mezcla de aire é hidrógeno puro ó una mezcla de aire y gas de alumbrado; y se comprende bien que las condiciones de la combustion de la lámpara en estas mezclas son muy diferentes de las que pueden presentarse en los tajos. Por otra parte el gas inflamable (*grissou*) nos parece poco conocido aun, sobre todo como composicion intima, co-

mo combinacion de elementos y en especial como mezcla con la atmósfera tan compleja de una mina, donde otros gases, el vapor de agua y el polvo impalpable de carbon modifican esencialmente su composicion primitiva y las condiciones de su combustion é inflamabilidad.

Como se vé la cuestion es mucho mas complicada de lo que á primera vista parece, y aun los experimentos hechos con el *gas de pantanos* que tanta analogía tiene con el gas inflamable de las minas, (*grissou*) no ofrecerian todavia todas las condiciones que hay derecho á exigir.

Ocurre con frecuencia, sobre todo en los momentos de arranque, que la atmósfera de la mina se halla por decirlo así saturada de polvo de carbon sumamente tenue; polvo que se adhiere á todo y se deposita particularmente en las partes de la tela metálica que están llenas de aceite: una ligera capa de combustible se aglomera en la base del cilindro metálico, obstruye los agujeros de la tela y se inflama con facilidad cuando al mover un poco bruscamente la lámpara la llama de ésta viene á lamer la tela de la cubierta. Si la atmósfera es explosible la combustion se propaga al exterior y tiene lugar una explosion, siendo muchas las catástrofes que no reconocen otro origen.

Los barrenos producen tambien algunas veces la explosion del gas; pero se ha observado que esta explosion ó inflamacion se verifica antes de estallar el barreno durante la combustion de la mecha, de donde se ha deducido que el fuego se comunicaba al gas inflamable por la mecha ó por el oido del barreno y no por la carga cuya explosion violenta hace retroceder bruscamente la masa de aire, y tiende mas bien á apagar el gas ya inflamado.

Y no solo la explosion de un barreno hace retroceder los gases peligrosos, sino que interpone entre ellos y el foco de explosion una atmósfera artificial de gases especiales, como el ácido carbónico, azoe, hidrógeno sulfurado, etc. que mezclándose al aire ambiente retardan y dificultan la combustion de los gases mortiferos.

De esta observacion á recubrir el cebo despues de encendida la yesca con un casquete de tela metálica ó un pedazo del cilindro de una lámpara inútil y enlodar la base con arcilla, no habia mas que un paso. Por este medio se han hecho mas contados los accidentes, sobre todo con el empleo de las mechas de seguridad y cuidando de tener pegadores especiales para todos los barrenos de una mina.

Insistimos en el empleo esclusivo de las mechas de seguridad, porque haciendo uso de las mechas ordinarias rellenas de pólvora la proteccion del casquete de tela metálica puede ser ilusoria, pues á veces la explosion de la mecha hace desprender el casquete, mientras que con la mecha de seguridad cuya combustion es lenta y sin explosion el casquete queda en su sitio. Además el residuo carbonoso que resulta de la combustion de la mecha de seguridad dentro del oido, sirve de obstáculo á la salida de los productos de la combustion y deflagracion de la carga.

Seria de desear que en las minas que producen gas inflamable se hiciera una série de ensayos sobre el empleo de las diferentes clases de pólvora de mina recomendadas en estos últimos tiempos.

Los periódicos ingleses han dado recientemente noticia de una nueva explosion de gas inflamable en el distrito de Wigan, tan castigado en estos últimos tiempos con catástrofes análogas. La explosion tuvo lugar en el *Queen's pit* (Pozo de la reina) en las minas de Haydock á tres millas de Santa Elena y siete de Wigan.

En el momento del siniestro habia dos capas en explotacion; la *Haven-Main-Delph* y la *Nine-Feet*; verificándose la explosion en esta última el 30 de Diciembre á mediodia. Veinte y cinco personas estaban trabajando á unos 250 metros de profundidad cuando se oyó una terrible detonacion, y fué necesaria mas de una hora para restablecer la circulacion del aire y poder penetrar en los trabajos, de donde se sacaron veintitres cadáveres. Como generalmente sucede no se saben de un modo cierto las causas del accidente.

Los periódicos especiales de Inglaterra discuten á la vez la cuestion de la influencia atmosférica en el desprendimiento del gas inflamable y las causas determinantes de su explosion.

La presencia ó carencia de ozono en el aire parece que tambien ejerce cierto efecto en la facilidad de difusion ó emision del gas en las minas. Así es que, cuando tuvo lugar la explosion del 26 de Noviembre en la mina de Hindley-Green, se notó en el observatorio de Cheethan-Hill, que el papel sensibilizado por el yoduro de almidon se decoloraba en muy corto tiempo bajo la influencia acidificante del aire ozonificado en cierta proporcion. Solo despues de tener noticia del accidente se pudo notar la coincidencia de los dos hechos y sacar deducciones que sin duda serán confirmadas por experimentos ulteriores.

Ya hemos llamado la atencion sobre las anomalias que se observan en la manera de obrar el gas inflamable en el interior de las labores y conviene recordemos las circunstancias en que se producen su inflamacion y explosion.

El hidrógeno proto-carbonado ó gas inflamable, está compuesto, químicamente hablando, de dos volúmenes de hidrógeno y un volumen de carbono condensados en uno solo, y su peso específico es de 0'553. Arde con llama de un azul pálido poco luminosa, y la combustion produce agua y ácido carbónico. Se desprende con frecuencia por las hendiduras de las rocas y de las oquedades de la hulla explotada, con un ruido análogo al que produce el agua en el momento de entrar en ebullicion.

En las formaciones que contienen hulla que produce gas inflamable éste sale por las junturas de los bancos de arenisca ó pizarra intercalados entre las capas; unas veces en chorros dotados de cierta velocidad, llamados sopladores (*soufflards*) y otras escapa con un ruido ligero por entre las múltiples hojas de los bancos de pizarra.

Las proporciones en que el gas inflamable entra en la composicion de la atmósfera de una mina de hulla hacen va-

riar de un modo muy sensible los efectos que pueden resultar. Así cuando la proporción es de  $\frac{1}{30}$  á  $\frac{1}{15}$  del aire atmosférico, la llama de una lámpara metida en esta mezcla, se alarga y se ensancha cada vez más á medida que vá aumentando la cantidad de gas, y se vé rodeada de una aureola de un color azul pálido que es más sensible á la punta.

Cuando la cantidad de gas llega á  $\frac{1}{4}$ , la inflamación se propaga á toda la masa, pero por decirlo así sin detonación, pues la explosión solo tiene lugar cuando la proporción de gas excede de  $\frac{1}{15}$ .

Cuando el hidrógeno proto-carbonado forma  $\frac{1}{12}$  de la masa del aire, el cilindro de tela metálica de la lámpara de seguridad se llena de una llama azul muy intensa, en medio de la cual se distingue la llama de la mecha. La inflamación es tanto más rápida cuando la proporción del gas aumenta hasta  $\frac{1}{9}$  ó  $\frac{1}{8}$  del volumen total, *en cuyas proporciones la mezcla es ya explosiva en el más alto grado*. En la proporción de  $\frac{1}{8}$  á  $\frac{1}{6}$  todo el cilindro se llena de una llama bastante brillante, entre la cual desaparece la de la mecha y la tela metálica se pone roja muy pronto. A medida que la cantidad de gas vá aumentando la mezcla se hace cada vez menos explosiva y no se inflama ya, apagándose la lámpara cuando hay más de  $\frac{1}{3}$  de gas.

En todos los casos de inflamación del gas, *no es producida nunca* por el contacto del carbon ó del hierro puestos al rojo.

El gas inflamable asfixia únicamente por la falta de oxígeno cuando forma más del tercio del volumen del aire. En menores proporciones se respira sin peligro.

El azoe y el ácido carbónico, mezclados en pequeña proporción á una mezcla explosiva, debilitan y aun impiden las detonaciones. Un sétimo de ácido carbónico añadido á la mezcla más explosiva basta para impedir la explosión.

En virtud de su poca densidad, el gas inflamable ocupa la parte superior de las escavaciones y á pesar de la propiedad de difusión de los gases se halla siempre más concen-

trado en los puntos altos, encontrándose sobre todo en los trabajos viejos mal rellenos que son verdaderos depósitos de este gas.

Por efecto de su combustión se trasforma según hemos dicho en vapor de agua y ácido carbónico, que mata por asfixia á los que han escapado á los demás efectos de la explosión. Después de un incendio, el número de obreros asfixiados es siempre mayor que el de los obreros quemados directamente.

En las minas sujetas á desprendimiento de gas inflamable se ha observado como hecho constante, *que el desprendimiento aumenta á consecuencia de la baja en la presión atmosférica y disminuye cuando esta presión se hace más fuerte*. Este hecho consignado ya por todos los hombres que se han ocupado del importante asunto de la ventilación de las minas, se ha confirmado de nuevo en Inglaterra, en los repetidos accidentes últimamente ocurridos en el distrito de Wigan.

Las perturbaciones atmosféricas que afectan hace dos meses á la parte Noroeste de Europa, las bruscas y frecuentes sacudidas en la columna barométrica han influido de una manera desastrosa en el valle de Wigan, donde predominan hace tiempo los vientos cálidos del sudeste.

Esta cuestión ha sido perfectamente estudiada hace algunos años por M. Thomás Dobson, que ha hecho un trabajo sobre el particular titulado *Relación entre las explosiones de gas inflamable y la presión y temperatura atmosféricas*. Según M. Dobson la cantidad y la velocidad del gas inflamable que se desprende en una mina dependen en igualdad de circunstancias de la densidad ó presión atmosférica; el desprendimiento es mayor cuanto menor es la presión y viceversa. De aquí resulta una necesidad absoluta de mantener cierta relación entre la velocidad de la ventilación y los desprendimientos gaseosos en el interior de las minas, si se quiere tener la seguridad de que la atmósfera de una mina de hu-  
lla no llegará nunca al límite en que empieza á ser explosiva.

El objeto que se proponía Mr. Dobson es el demostrar la influencia que ejercen las fluctuaciones extraordinarias de la presión y temperatura atmosféricas, para alterar el equilibrio de que acabamos de hablar, entre la infección por invasión del gas y la purificación por la ventilación. La explosión es de temer siempre que el barómetro baja ó el termómetro sube repentinamente, y la comparación ó enlace de los ejemplos de explosión con los datos meteorológicos confirman de un modo por decirlo así absoluto, estas conclusiones teóricas.

Así es que del examen de los datos de 514 explosiones ocurridas en la Gran Bretaña desde 1743 á 1855, Mr. Dobson deduce que es tan necesario para el minero como para el marino el consultar cuidadosamente el barómetro y el termómetro; que deben tomarse grandes precauciones cuando el barómetro está muy bajo ó sube el termómetro; y por último que las observaciones barométricas y termométricas hechas á la boca de los pozos de las minas con intervalos regulares y bastante próximos ofrecen un interés muy grande, ó mas bien son de tan absoluta necesidad que las administraciones debieran acaso hacerlas obligatorias.

Por nuestra parte, consultando las estadísticas oficiales, hemos adquirido la prueba material de la completa verdad de las conclusiones de Mr. Dobson. Del resumen de las explosiones de gas ocurridas en Bélgica en un período de treinta años se deduce el cuadro siguiente para cada uno de los meses que á este período corresponden.

MESES.	Número de accidentes.	Número de víctimas.
Enero. . . . .	12	49
Febrero. . . . .	11	52
Marzo. . . . .	25	272
Abril. . . . .	28	257
Mayo. . . . .	28	215
Junio. . . . .	20	181
Julio. . . . .	19	112
Agosto. . . . .	20	175
Setiembre. . . . .	14	61
Octubre . . . . .	6	22
Noviembre. . . . .	17	127
Diciembre. . . . .	8	125
TOTALES. . . . .	216	1624

Sin que pretendamos establecer comparación entre lo que sucede en Inglaterra y en Bélgica, donde las circunstancias atmosféricas locales y la configuración del país ejercen sin duda notable influencia, haremos notar, que según el precedente cuadro los meses mas mortíferos bajo el punto de vista de los incendios son los de Marzo, Abril y Mayo, en los cuales LA PRESION ATMOSFÉRICA DISMINUYE Y SUBE EL TERMÓMETRO, y los meses menos desastrosos son los de Setiembre y Octubre en los que SE PRODUCE EL EFECTO INVERSO.

Si dividimos el año en cuatro períodos correspondientes á las cuatro estaciones, los meses de Marzo, Abril y Mayo, representan la primavera; los de Junio, Julio y Agosto el verano, etc. y tomando el tanto de los que corresponden á cada uno de estos períodos, tendremos el cuadro siguiente:

PERIODOS.	ACCIDENTES.	HERIDOS.	MUERTOS.	VÍCTIMAS.
	Tanto por 100.	Tanto por 100.	Tanto por 100.	Tanto por 100.
Primavera. . . . .	36'57	35'28	53'11	44'46
Verano. . . . .	27'31	28'17	29'42	28'82
Otoño. . . . .	17'13	18'78	7'33	12'93
Invierno. . . . .	18'98	17'77	10'14	13'79

De donde resulta que durante el periodo de la primavera los accidentes entran por mas del tercio en la cifra total, y los heridos están en una proporcion próximamente igual, mientras que el número de muertos pasa de la mitad.

Durante el periodo de otoño por el contrario la cifra de los accidentes no entra mas que por  $\frac{1}{6}$  de la total; y la de heridos varia de  $\frac{1}{3}$  á  $\frac{1}{6}$  mientras que la de muertos no llega ni al  $\frac{1}{9}$ .

Inútil es insistir sobre estos resultados cuya causa lógica y racional está suficientemente demostrada á saber:

LA FRECUENCIA DE LOS ACCIDENTES Y SU IMPORTANCIA RELATIVA AL NÚMERO DE VÍCTIMAS DEPENDEN DE LA MAYOR Ó MENOR TENSION DEL FLÚIDO ATMOSFÉRICO.

De estos hechos se pueden deducir dos consecuencias:

La primera relativa á la posibilidad, á nuestro juicio, de impedir ó atenuar por lo menos en gran parte el desprendimiento de gas inflamable en las minas de hulla, comprimiendo el aire por cierto tiempo á una presion suficiente para contrabalancear la tendencia á la salida del gas, sin perjuicio de restablecer de vez en cuando la circulacion activa del aire, y arrastrar de este modo la atmósfera viciada; y poco difícil seria el obtener estos resultados en las minas provistas de aparatos de ventilacion de gran potencia, como por ejemplo los de Mr. Guibal.

En segundo lugar, conforme ha recomendado ya Mister Dobson, toda mina debería estar provista de aparatos destinados á determinar la temperatura y tension de la columna atmosférica, y para evitar toda influencia local, cada pozo debería tener estos aparatos.

Como las indicaciones del barómetro de mercurio tienen que medirse en un espacio muy corto y su lectura es difícil para los que no están acostumbrados, nos parece que para el servicio especial de las minas se podría emplear el barómetro de agua cuyas variaciones tienen una amplitud trece veces y media mayor que las del barómetro ordinario.

Por lo demás la instalacion del barómetro de agua sería

sumamente fácil. Se podría emplear como depósito un arteson de nivel constante en el cual entraría un tubo de once á doce metros de altura abierto por abajo y terminado en su parte superior por un tubo de vidrio cerrado y bien ajustado á la parte inferior que podría ser de metal.

Con estas condiciones y empleando además un termómetro multiplicador se obtendrían indicaciones bastante precisas para ponerse en guardia contra el peligro, y cuando al lado de una cuestion económica está la gran cuestion humanitaria no vemos razon para que se demore el poner en planta el sistema de observaciones que acabamos de recomendar.

---

## COSMOGONIA.

### LA EDAD DE LA TIERRA.

Sir William Thomson ha dado sobre esta grave cuestion una interesante conferencia en la sociedad geológica de Glasgow, que ha traducido M. W. de Fonvielle, publicándola en la *Revista de los cursos públicos*, entrega del 26 de Diciembre. La reasumimos con las propias palabras del traductor, á veces bastante oscuro, reduciéndola á la exposicion de los tres argumentos, por los cuales prueba el autor que la tierra en su actual constitucion ha tenido un principio y tendrá un fin. La doctrina de la uniformidad astronómica y geológica que combate está bastante bien expuesta en el pasage del doctor Playfair (1). «En la sucesion de las diferentes especies

---

(1) La doctrina de Playfair de la uniformidad astronómica y geo-

de animales y de vegetales que ocupan la superficie de la tierra, no vemos principio ni fin; en los movimientos planetarios, en que la geometría ha llevado tan lejos sus miradas al pasado, y al porvenir, no vemos tampoco el principio ni el fin del orden que actualmente existe, ni es razonable la suposición de que semejantes señales existan en parte alguna. El Autor de la naturaleza no ha dado al universo leyes que, como las instituciones de los hombres, lleven en sí mismas el germen de su propia destrucción; no ha permitido que puedan encontrarse en su obra síntomas de infancia ni de vejez, ó ver en ellas señales, por las que se pueda estimar su existencia pasada, ó su futura duración. Puede poner un término á ella, pues que no hay duda que dió nacimiento al sistema actual en una época determinada, pero podemos deducir que esta gran catástrofe no será producida por las leyes existentes y que no podemos apercibir cosa alguna que anuncie su llegada.....»

La afirmación de que los fenómenos presentados por la corteza de la tierra no ofrecen ninguna prueba de principio, ni tampoco indicio alguno de marcha hácia un fin, está fundada, en mi concepto, sobre un error manifiesto en la interpretación de las leyes físicas que por confesión de todo el mundo, dirigen estas acciones.....

I. En primer lugar, los movimientos de los cuerpos celestes están sometidos á resistencias que los matemáticos

---

lógica de la tierra no se halla fundada en los hechos; la tierra ha tenido un principio el mismo probablemente que el de todo el sistema planetario con el cual se halla enlazada y al caminar por la órbita que traza en el espacio marcha indudablemente á un fin lógico y consecuente á su manera de ser y de formarse. En cuanto á los argumentos que emplea Sir W. Thomson para combatir á Playfair juzgándolos ya en sí, ya por la forma en que llegan á nuestro conocimiento parecen oscuros, mal definidos y mas bien que razones que lleven el convencimiento al espíritu constituyen una serie de afirmaciones sin el suficiente fundamento crítico.

franceses no han tomado en cuenta en sus cálculos, habiendo enunciado el teorema de que si se consideran las atracciones mútuas entre el sol y los planetas, y la ley de la inercia, y si no se admite ningun rozamiento, las perturbaciones que presenten los movimientos de los cuerpos celestes, no pueden llegar á ser infinitos, pero están encerrados en ciertos límites.....

Pero sabían bien al hacer esta demostración, que no tomaban en cuenta la resistencia y los que han citado el gran teorema á que llegaron no se han apercibido de esta reserva.....

Laplace conocía perfectamente la existencia de la resistencia ejercida por un fluido contra un cuerpo en movimiento.....

La causa de las mareas como sabe todo el mundo, reside en la atracción de la luna y del sol. El hecho de que la luna atrae la porción de la mar á que está inmediata, mas de lo que la atrae el centro de la tierra y el centro mas que las partes alejadas del Océano, dá nacimiento á la tendencia del agua á dirigirse hácia la luna, y produce igualmente una protuberancia en el opuesto meridiano. Esta es la tendencia: pero el agua del Océano nunca tiene tiempo de tomar la forma exacta á que tiende..... En los libros de náutica, la *tendencia* se confunde muy á menudo con el efecto mismo.

Si lo que constituye las mareas es la resistencia al movimiento del agua, esta resistencia debe afectar directamente á la tierra y obrar sobre la luna y el sol cuyas atracciones producen las mareas. La teoría de la energía declara en términos perfectamente absolutos, que puesto que hay una resistencia producida por un rozamiento, debe haber en ella alguna pérdida de intensidad. Joule admite que se produce calor durante esta operación. El rozamiento de las moléculas de agua contra el fondo del mar y unas contra otras, cuando se elevan en un punto y se deprimen en otro, desarrolla cierta cantidad de calor. El *resultado final de la operación* tiene que ser la producción de cierta cantidad de calor que

abandona nuestro globo para difundirse en el espacio.....

Si el movimiento de rotacion de la tierra fuese nulo con relacion á la posicion de la luna en su revolucion alrededor de la tierra, no habria ni elevacion ni depresion del nivel del mar por efecto de las mareas lunares. La tierra giraria siempre con la misma faz hácia la luna, y habria siempre marea alta del lado de la luna y hácia el Meridiano opuesto, y baja mar en las posiciones intermedias. Pero, en este caso, habria mas movimiento de las aguas con relacion á la superficie de la tierra, y por consiguiente mas rozamiento, resultando que en virtud de este principio general, el efecto del rozamiento debe ser el referir los movimientos relativos de la tierra y de la luna á lo que serán cuando las cosas pasen de este modo. Sin embargo, satisfactorio es saber que no tenemos necesidad de invocar los teoremas generales de la teoria de la energía para llegar á este resultado, pues fácil es demostrar directamente que la mútua accion de la luna y de la tierra debe tener por resultado, en virtud de la teoria de las mareas, el disminuir la rapidez de la rotacion de la tierra y aumentar la velocidad de la rotacion de la luna al rededor de la tierra.

Se sabe que en la parte del mundo que habitamos, las «grandes mareas» se atrasan de día y medio á tres días de la luna nueva ó llena. En la costa occidental de Irlanda el retardo es de 36 horas y de 60 en el puente de Londres y tiene valores intermedios en los diferentes puntos del canal de la Mancha. A lo largo de las costas europeas del Atlántico, parece ser el atraso de 18 horas; su valor en el Cabo de Buena Esperanza, es de 36 horas, como en la costa occidental de Irlanda, y probable es que este atraso exceda siempre de 12 horas y no alcance nunca á tres días en cualquier lugar que se hagan las observaciones. Así las crestas de los esferóides de las mareas lunares y de las mareas solares no coinciden cuando la luna, la tierra y el sol están en línea recta, sino en época posterior probablemente de 12 horas al momento en que los tres astros han ocupado esta situacion astronómica.

Esta circunstancia es decisiva, y demuestra como Airy lo ha hecho notar por primera vez, que hay un efecto sensible de resistencia al movimiento de las mareas.....

Admitiendo ahora que no haya mas que la marea lunar, supongamos que toda la masa de la tierra y de las aguas que la recubren esté dividida en dos por un plano perpendicular á la línea que une los centros del sol y de la luna, las dos atracciones de la luna sobre estas dos mitades no se equilibrarán, sino que por el contrario, la influencia combinada de una mayor atraccion sobre la protuberancia mas inmediata, y de una atraccion menor sobre la protuberancia mas lejana, tenderia á hacer girar la protuberancia mas próxima admitiendo que todo estuviese solidificado. Pero si la masa sólida de la tierra gira, las aguas no participan de este movimiento, de suerte que el efecto final será el de un freno aplicado al ecuador de la tierra y retenido por un «par» (segun Poinsot) cuyo momento es igual al momento de la atraccion sobre las dos protuberancias, relativamente al centro de la tierra.....

Pero las aguas no son empujadas por la luna como lo seria un cuerpo sólido, son arrastradas con la tierra firme por el rozamiento ejercido sobre el fondo del mar y por el que las moléculas de agua ejercen unas sobre otras, resultando que de siglo en siglo se mueve el agua con la tierra. Aunque el efecto de que se trata sea debido en primer lugar, á una fuerza que se desarrolla en el agua, el efecto producido sobre la tierra y sobre el agua es el mismo que si el todo formase un globo sólido que girase en el interior de un freno....

La tendencia general de esta accion es la de disminuir la rapidez de la rotacion de la tierra alrededor de su eje, y aumentar la duracion del día.

Pero todavía podemos avanzar mas y decir que la accion de las mareas sobre la tierra altera por reaccion á la luna. La deformacion que las mareas ejercen sobre las aguas del mar produce sobre la luna el mismo efecto que si no estuviese atraida precisamente hácia el centro de la tierra, sino si-



guiendo una línea, que se halla un poco adelante con relación á su movimiento. Por consiguiente la luna experimenta continuamente una atracción de avance en su órbita á consecuencia de la reacción de las aguas del mar. Esto induciría naturalmente á pensar que una fuerza que obra en avance debe acelerar el movimiento de la luna; pero en realidad el efecto de esta fuerza es por el contrario el retardar su marcha. Es un hecho curioso, y sin embargo de fácil explicación que una fuerza que obra constantemente en el sentido del movimiento de la luna modere este movimiento y aumente la distancia del satélite á la tierra. El efecto de una *resistencia*, por ejemplo, sobre la tierra sería incontestablemente acelerar de siglo en siglo el movimiento de la tierra alrededor del sol. La razón de este hecho es que la resistencia permite á la tierra marchar en espiral hácia el sol, cuya atracción produce mas velocidad que la que destruye la resistencia. En suma la deformación de la superficie acuosa que recubre la tierra tiende á retardar el movimiento angular de la luna en su órbita, pero por el aumento correspondiente de su distancia al centro de la tierra, tiende á crecer el momento de su movimiento al rededor de este punto. El resultado final, por lo que respecta solo á la rotación de la tierra, debe ser el hacer que esta tenga siempre la misma faz vuelta hácia la luna.

Puede notarse de paso, que este efecto ha debido ya producirse sobre la luna. Esta gira siempre presentando la misma faz á la tierra. Suponiendo que la luna haya estado cubierta de una capa líquida, hubiera experimentado enormes mareas. Los rozamientos desarrollados en este fluido la hubieran obligado á girar presentando la misma faz á la tierra, y vemos que precisamente esto es lo que sucede. Es casi imposible á nuestra imaginación, según se halla constituida, no referir la causa posible al efecto real, no decir que una causa posible es una causa real. Nos inclinamos por lo mismo á creer que si la luna gira siempre presentándonos la misma faz, es porque era en otro tiempo una masa líquida,

sugeta á mareas, y cuya viscosidad producía una resistencia contra el movimiento de las mismas.

Obligados á abandonar toda idea que suponga al sol proveyéndose de combustible fuera de sí, busquemos la mas razonable que podamos imaginar. Supongamos una gran masa en combustión, una gran masa no combinada todavía, pero dispuesta á entrar en compuestos, tales como algodón pólvora, nitro-glicerina, ó cualquiera otro cuerpo que posea en pequeño volumen una gran cantidad de energía desarrollable. Puede suponerse que tal es en efecto la constitución del sol, y que contiene en sí mismo todos los elementos de combustión. También puede admitirse que el sol es pura y simplemente un cuerpo en vía de enfriarse. Pero cualquiera que sea la opinión á que asintamos, no podemos imaginarnos que contenga calor para mas de un corto número de millones de años.

Y cuando digo corto número de millones, debo añadir que considero un centenar de millones como un corto número; y que no veo ninguna razón seria para sostener que el sol no haya podido suministrar calor durante un centenar de millones de años con la intensidad actual de su emisión.

III. Playfair al examinar la tierra pretende sacar de ella el mismo testimonio que de los cuerpos celestes, los cuales mostrarían, en su juicio, como se ha visto, que siempre han girado de la misma manera que hoy lo hacen.

Examinemos solamente para responder á Playfair la cuestión de la temperatura subterránea. Si se perfora la tierra en un punto cualquiera, se la hallará caliente y si se pudiesen descender los termómetros á gran profundidad es probable que se la hallase muy caliente.

Los geólogos cuya teoría combato, admiten según creo, que la temperatura aumenta á medida que se descende, en todos los puntos en que han hecho observaciones; pero al mismo tiempo que reconocen que en muchos sitios se hallan las pruebas de un aumento de temperatura cuando se perfora el suelo, sostienen que la realidad de semejante aumento

de temperatura en todas las partes de la tierra, no está probada, ó á lo menos que no es posible afirmar que la teoría que explica el calor central del globo por acciones químicas locales es inexacta.

¿A dónde habrá que dirigirse para conocer la verdad? A la observacion únicamente. Debemos investigar, perforar la tierra, aquí y allá en derredor nuestro, medir las temperaturas subterráneas en otras comarcas, enviar á los desiertos de Africa á perforar pozos en los puntos donde no haya penetrado el agua en millares de años. Toda la tierra debe convertirse en objeto de una especie de catastro geotérmico....

Las leyes que rigen la penetracion del calor del verano y del frio del invierno en las profundidades de la tierra han sido estudiadas por el gran matemático Fourier y fueron asunto de observaciones hechas en localidades diferentes. Sabemos ya perfectamente qué temperatura, ó mas bien qué variacion anual se experimentará á diez, veinte, treinta piés de profundidad, segun la conductibilidad y la capacidad de las capas superficiales para el calor. Si perforamos á una profundidad de veinte y cuatro piés en el rigor del invierno, podemos hallar la mas elevada temperatura. El calor de la última cunicula se halla probablemente á una treintena en piés de la superficie.....

Pero la cuestion de saber cuánto aumenta la temperatura de cien en cien piés, á medida que se descende en el interior de la tierra ha sido estudiada muy imperfectamente. Las observaciones hechas acerca de la temperatura de las minas, como las señala Schwartz y lo hizo notar Philipps á la Sociedad geológica de Londres son muy poco satisfactorias.....

Todos los físicos inteligentes están unánimes en que no podemos sacar ninguna conclusion seria de la temperatura observada en el interior de las minas..... Numerosas ocasiones se presentan de hacer investigaciones geométricas alrededor de Glasgow, á causa del gran número de sondeos que allí se practican en busca de filones que se abandonan muy pronto sin que lleguen á ser centro de explotacion alguna.

En uno de ellos, una comision de la Asociacion británica hizo observaciones muy esmeradas, hallando una temperatura que aumentaba, es verdad con la profundidad, pero muy diferente, segun la naturaleza de las capas, debiéndose esta diferencia, sin duda alguna, á las conductibilidades caloríficas diferentes de las diversas sustancias. No necesito citar números, pero puedo decir que en general el aumento es con aproximada exactitud de  $\frac{1}{50}$  de grado Fahrenheit por pié de desnivel. Es poco mas ó menos el término medio que se puede deducir de las observaciones hechas en otros países. Púsose otro pozo á disposicion de la comision y fué escogido al efecto, porque el ingeniero de minas, en su informe, decia que el carbon que de él provenia era análogo al coke, lo que daba á entender que habia sufrido la accion del calor terrestre. ¿No puede esperarse hallar un resto del calor que ha transformado esta hulla en los tiempos antiguos? Habrá obrado en un periodo tan remoto, que las capas en cuyo interior se ha desarrollado no conserven todavia algun resto?

IV. Terminaré esta lectura comparando los cálculos sobre la cantidad de calor que rãdia actualmente el interior de la tierra, que he desarrollado en 1863 en dos memorias tituladas: *La doctrina de la uniformidad en geología rápidamente combatida*; la otra, *Sobre el enfriamiento secular de la tierra*. La primera de estas dos memorias demuestra que el decrecimiento actual de la cantidad de calor no habria podido continuar por espacio de veinte ó treinta mil millones de años sin una enorme pérdida. La tierra hubiera cedido á los espacios que la rodean cien veces tanto calor como seria necesario para hacer pasar de cero á cien grados centigrados un pedazo esférico de roca semejante á las que cubren la superficie de la tierra y cuyo rãdio fuese igual al rãdio terrestre. En la segunda, estudiando el estado anterior con la ayuda del análisis, llego á establecer que la condicion actual de la superficie conduce á una de estas dos hipótesis: que la superficie ha experimentado un decrecimiento de calor de mas de cien grados Fahrenheit durante estos últimos veinte mil

años, ó que el decrecimiento ha sido mas considerable, pero se ha producido en un periodo anterior á los últimos doscientos siglos.

¿Se hallarán geólogos dispuestos á admitir que durante estos últimos doscientos siglos ha habido una época en que la temperatura de la tierra era tan elevada? No lo creo: ni creo que un solo geólogo moderno pueda aceptar por un instante la hipótesis de que el estado actual del calor subterráneo sea debido á un caldeo de la superficie durante un periodo tan poco remoto. Luego si no admitimos que sea así nos vemos obligados á suponer que la tierra ha experimentado un caldeo superficial mas grande en una época anterior. Pero puedo afirmar que un calor mas grande hubiera hecho perecer casi todas las plantas y casi todos los animales. ¿Estarán acaso preparados los geólogos modernos á decir que toda vida habia desaparecido de la tierra hace cincuenta mil, cien mil ó doscientos mil años? Para la teoría de la uniformidad, cuanto mas se retrase el tiempo de la alta temperatura, mas valdria; pero cuanto mas la hagamos retrogradar mas obligados estaremos á decir que era elevada. Lo mejor para los que hacen semejante uso del tiempo es retrasar esta crisis lo mas posible y admitir que el calor era suficiente para fundirlo todo. Pero aun admitiendó esta hipótesis, debemos poner algun limite, tal como cincuenta millones de años, cien millones y doscientos ó trescientos millones. Mas lejos no podemos marchar. El argumento de la discusion relativo á la rotacion de la tierra prueba que este astro no ha podido girar como lo hace hoy durante un millar de millones de años. La teoría dinámica del calor del sol hace casi imposible la hipótesis de que la superficie de la tierra haya estado iluminada por el sol durante un gran número de decenas de millones de años. En fin cuando consideramos el estado de la temperatura subterránea, nos vemos conducidos por toda especie de consideraciones á concluir que el estado actual de las cosas sobre la tierra, la vida que en ella vemos, toda la série geológica cuyo desarrollo consideramos, de-

ben limitarse á un periodo de un centenar de millones de años.

Así el resultado mas probable en astronomía física es que la tierra gira cada vez con menos velocidad..... ¿Pero si la tierra pierde su movimiento angular con tal rapidez, cuál ha debido ser la velocidad de su rotacion hace 1.000 millones de años? Deberia haber sido siete veces la que hoy tiene, y la fuerza centrífuga ha debido variar desde entonces del cuadrado de 8 al cuadrado de 7, es decir haber sido mas grande que la fuerza actual en la relacion de 64 á 49. Es menester que la fuerza centrífuga, particularmente en el ecuador haya variado en esta relacion de 64 á 49. ¿Qué dirán de esto las teorías actuales de la geología? Hay ahora en el ecuador  $\frac{1}{389}$  de la gravedad que hace equilibrio á la fuerza centrífuga. Si la tierra girase 17 veces mas á prisa, los cuerpos colocados en el ecuador serían proyectados en el espacio.

Pero si bajamos á 10.000 millones de años—lo que creo que aun no bastará á satisfacer á muchos geólogos—encontramos que la tierra habrá debido girar entonces con mas de doble rapidez que ahora, y si en tales condiciones se hubiera solidificado, hubiera tomado una forma muy diferente de la que en realidad presenta. Hay pues hoy una oposicion directa entre la astronomía física y la geología moderna, tal como esta última ciencia está representada por un cuerpo compuesto de sábios animados bajo otros puntos de vista de un verdadero espíritu filosófico y que constituyen tal vez la mayoría de todos los geólogos ingleses. Ciertamente es que ha habido una gran equivocacion y que la geología inglesa popular está en directa oposicion con los principios de la filosofía natural. Sin entrar en detalles, puedo decir que no es necesario saber si el tiempo perdido por la tierra, como cronómetro es de 22 segundos en un siglo, ó mucho mas ó mucho menos. En todo caso el resultado es el mismo. Lo importante es que no puede haber una uniformidad persistente en el mundo. La tierra está llena de testimonios que demuestran que no siempre ha estado en el mismo estado que hoy y que está

animada de una marcha progresiva hácia un orden infinitamente diferente del orden actual.

Pero no es solo la consideracion de la influencia de las mareas la que nos conduce á estas conclusiones. Examinemos otros cuerpos á mas de la tierra y la luna, ocupémonos del sol. Dependiendo por mucho del sol las condiciones actuales de nuestro planeta, no sería posible la vida sobre la tierra sin el sol, se entiende la vida actual, la que conocemos y sobre la que podemos razonar.....

¿Tendríamos razones para creer que el poder creador ha ordenado al sol que marche, brille y dé eternamente calor? ¿La tendríamos para suponer que el sol es un milagro perpetuo? Me sirvo de la palabra milagro para designar una violacion de las leyes que rigen la accion de la materia sobre la materia, leyes que podemos estudiar en la superficie de la tierra, en nuestros laboratorios y en nuestros talleres de mecánica. Los geólogos razonan como si el sol hubiese sido creado para hacer este papel.....

Las acciones mútuas y los movimientos de los cuerpos celestes han sido considerados como si la luz y el calor nos fuesen enviados sin ninguna pérdida de energía mecánica. ¡Sin embargo qué masa de energía mecánica no emite el sol en cada año! Si calculamos el valor mecánico exacto del calor que emite en 81 dias de tiempo, encontraremos una cantidad igual á toda la fuerza viva del movimiento de traslacion de la tierra en su órbita. Este movimiento anual de la tierra exige cierto valor mecánico. En efecto, sería menester cierto número de caballos-vapor para poner en movimiento con la misma velocidad un cuerpo tan grande como la tierra. Este enorme poder empleado sin pérdida en frotar dos piedras una contra otra, engendraría precisamente la cantidad de calor que el sol emite en 81 dias. Supongamos ahora que el movimiento de la tierra desaparezca ¿qué sucedería? Daría de una sola vez 81 veces mas calor que el que el sol emite en un dia, y empezaria á caer sobre el sol, adquiriendo tal rapidez en su caída, que la colision daría origen á un gi-

gantesco relámpago de luz y de calor. Solo en algunos minutos produciría tanto como emite el sol en 91 años.....

Júpiter, con su enorme masa, cayendo de la distancia en que se halla, daría en pocos instantes una cantidad igual á la radiacion de 32.240 años. Tomemos todos los planetas juntos, supongamos que caigan todos á la vez sobre el sol á partir de sus actuales distancias: el choque produciría una cantidad de calor igual á la radiacion de 46.000 años.....

¿En el Océano de las fuerzas, qué es mas que una gota la cantidad de energía que representa el movimiento de los planetas, ó bien el trabajo que deben ejecutar antes de llegar al sol, su puesto de descanso? ¿Qué es todo esto comparado con la cantidad de calor que el sol ha emitido ya? ¿Presento una hipótesis gratuita al suponer que todos los geólogos admitirian su existencia desde hace mas de 46.000 años? Por el contrario, todos consideran como establecido, que el sol ha emitido ya en el intervalo de los tiempos geológicos, diez, veinte, ciento, tal vez mil, no atreviéndome á decir cien mil pero quizá diez mil veces mas calor que producirían todos los planetas que cayesen sobre él. Y sin embargo, ni Playfair, ni sus adeptos han prestado atencion á esta prodigiosa pérdida de energía; hablan del estado actual de las cosas como si debiese ser eterno.....

Si el sol no ha sido creado como un cuerpo milagroso, destinado á producir eternamente luz y calor, debemos suponer que es un cuerpo sometido á las leyes de la materia (no hablo de las leyes que pueden ser desconocidas todavia); pero no podría violar las que hemos descubierto, ó que creemos haber llegado á descubrir. Debemos razonar acerca del sol, como lo haríamos con una masa enorme de hierro, de silice ó sódio.

En 1854 sostuve la hipótesis de que la fuerza emitida constantemente por el sol en forma de luz (ó de calor radiante) podia serle restituida por meteoros que cayesen sin cesar sobre su superficie. Pero razones poderosas me han inducido á abandonar la parte de la teoría que entonces defendia,

y en la que afirmaba que la fuerza radiante en cada año era suministrada durante el año mismo, prefiriendo adoptar la teoría de Helmholtz, que admite que el calor del sol proviene del trabajo de la gravedad producida por la atracción de las masas que, al reunirse en los tiempos antiguos, han acabado por formar el sol. El principal motivo que me ha decidido á abandonar mi anterior hipótesis, es que la masa de los cuerpos que circulan al derredor del sol á pequeña distancia de su superficie hubiera debido ser enorme para suministrar la cantidad de calor que gasta solamente por espacio de mil á dos mil años, y que si fuese así, un cometa que llegara cerca de la superficie del sol y se alejase en seguida, dejaría apercibir en su marcha indicios de una resistencia que no ha parecido experimentar ningún cometa. A la verdad, tenemos razones poderosas para creer que no circulan actualmente al derredor del sol bastantes meteoros para producir la cantidad de calor necesario durante un corto número de millares de años.

(*Les Mondes*).



LA PRODUCCION DE COBRE EN INGLATERRA EL AÑO 1866.

Un periódico mensual francés, especialidad en estadística, *le Journal de la Société de Statistique de Paris*, entre cuyos redactores se cuentan estadistas como Wolowski, Leonce de Lavergne, A. Legoyt y otros altos funcionarios, inserta en su último número, Febrero de 1869, con el epígrafe «Documentos ingleses» los relativos á la producción de cobre en el año 1866; y como entre esta relación y la que aparece en el tomo XIX de la REVISTA MINERA, página 353, tomada del extenso informe de M. Robert Hunt, hay algunas diferencias sustanciales, trasladamos á continuación el artículo del *Journal de la Société de Statistique de Paris*, que no es largo, para hacer ver la contradicción con los datos de M. Hunt y patentizar al mismo tiempo á los que encuentran pésimo todo lo que se hace en este país, que en nuestro vecino, que se considera por uno de los más ilustrados del globo, y en periódicos de especialidad, tanto en materia como en redactores, se deslizan errores de notable importancia.

La nota del periódico francés dice así:

PRODUCCION DE COBRE.

«La estadística acusa para 1866 una disminución en el rendimiento de las minas de cobre inglesas: la cantidad de mineral extraída fué de 180.378 toneladas (1), es decir cerca de 16.000 menos que en 1865. Estas 180.378 toneladas han dado en la fundición 11.147 toneladas de cobre de valor de 25.479.200 francos.

Por el cuadro que sigue puede verse que en el espacio de 10 años, es decir de 1857 á 1866, se ha ido reduciendo gradualmente la producción de mineral de cobre.

(1) Inglesas de 1.016 kil.

AÑOS.	Número de minas.	Mineral de cobre extraído	Valor.	Cobre.	Valor.
		Toneladas.	Francos.	Toneladas.	Francos.
1857 . . .	99	152.729	24.489.125	9.869	50.593.900
1858 . . .	105	147.537	21.835.675	9.727	26.287.200
1859 . . .	98	146.093	22.647.425	9.758	26.925.900
1860 . . .	95	145.359	21.836.775	9.649	26.460.150
1861 . . .	97	143.119	20.414.550	9.306	23.869.875
1862 . . .	177	141.800	18.207.475	9.063	22.793.425
1863 . . .	166	129.229	16.073.600	8.411	20.785.425
1864 . . .	173	127.633	16.497.975	7.963	20.188.800
1865 . . .	148	121.253	14.365.450	7.413	17.435.800
1866 . . .	150	103.670	10.777.070	6.551	15.018.150

La cifra de la importacion del cobre y su mineral á Inglaterra aumenta naturalmente á proporcion que se debilita la produccion indigena; hé aquí los resultados de 1866:

Mineral de cobre. . . . .	94.660 toneladas.
Régulo. . . . .	34.887
Cobre bruto en salmones. . . . .	10.937
Cobre viejo. . . . .	409
Cobre, manufacturado en parte, en barras. . . . .	10.863
Cobre en placas y en hojas. . . . .	133
Placas de cobre para moneda. . . . .	135
Artículos manufacturados. . . . .	9.475

Los principales países de procedencia son Chile, que ha enviado por sí solo cerca de la mitad de las cantidades importadas en 1866, despues Cuba, la Australia del Sur, los Estados-Unidos, Bolivia, la provincia de Victoria en Australia, Italia, América inglesa, Cabo de Buena Esperanza, Perú, etc.

Francia ha expedido tambien á Inglaterra 1.879 toneladas de mineral de cobre, 188 toneladas de cobre en lingotes y torales, 206 toneladas de cobre en barras y manufacturado en parte, y por último 16.950 francos de artículos de cobre manufacturados.

El conjunto de la exportacion del cobre británico y de la

reexportacion se ha elevado en 1866 á 44.447 toneladas, de las que Francia ha absorbido mas de la tercera parte ó sean 15.441 toneladas. »

En primer lugar nótese una contradiccion entre las cifras de 180.378 toneladas de mineral de cobre y 11.147 de cobre metálico que se fijan en las primeras líneas con el cuadro de produccion y valores de un decenio que sigue, en el que solo se fijan 103.670 toneladas de mena y 6.551 de régulo.

El estado de M. Hunt tomado de la *Revista universal* de M. Ch. de Cuyper, dá para el mineral de cobre extraído en 1866 la cifra de 183.083 toneladas por valor de 19.137.380 francos y 11.321 toneladas de cobre por el de 25.693.228 francos.

Estudiando esta diferencia en la estadística de M. Hunt inserta en el último tomo de la REVISTA MINERA, encontramos que detalla la produccion de cobre del modo siguiente:

CONDADOS.	Minas.	Mineral extraído. — Toneladas.	Valor en francos.	Metal producido. — Toneladas.	Valor en francos.
Cornwall.....	129	105.225	10.867.600	6.650	15.145.412
Devonshire...	21	34.990	5.818.850	2.282	5.197.370
Diversos.....	15	28.287	2.058.630	1.034	2.389.938
Irlanda.....	8	14.583	2.392.300	1.355	2.960.508
TOTALES.....	173	183.083	19.137.380	11.321	25.693.228

De este modo, ya la diferencia entre la produccion del Cornhall con lo que se fija en el cuadro de produccion y valores no alcanza mas que á 583 toneladas, y en el número de minas á una sola y es menor todavia en el cobre metálico que se reduce á 99 toneladas.

Falta pues á la relacion francesa el decir que la produccion de 180.378 toneladas de mena y 11.147 de cobre corresponden á la Gran Bretaña, y aclarar que las cifras que llenan

el cuadro de produccion y valores solo se refieren al condado de Cornwall.

Todavía se observa alguna diferencia entre las 180.378 toneladas de la publicacion francesa (que dice de 1.016 kilogramos) y las 183.083 de Robert Hunt que puede consistir y consistirá seguramente en la diferencia de la tonelada, porque reduciendo las inglesas á métricas en el supuesto de 1.013 kilogramos se obtienen 183.083,6 toneladas ó con una diferencia despreciable las que señala M. Hunt.

En el cuadro de importaciones son tambien las diferencias de poca entidad y deben atribuirse á la causa antes expresada.

Entre los principales puntos de procedencia de los minerales cobrizos importados en 1866 á Inglaterra no menciona la publicacion francesa á España ni á Portugal, al paso que M. Hunt asigna 1.650 toneladas á Noruega, Portugal y España y seguramente que no se comprenderá en la clasificacion de mineral cobrizo al piritoso ferro-cobrizo que se exporta en grandes cantidades por Huelva, Pomarao en Portugal y Sevilla.

LUCAS DE ALDANA.

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—Por orden del Ministro de Ultramar de 26 de Febrero próximo pasado, ha sido aprobado un decreto del Gobernador Capitan general de la Isla de Cuba de fecha 14 de Enero último, por el que se suprimen las dos plazas de Ingenieros de minas Jefes de distrito que habia en dicha Isla.

**Estado que manifiesta la exportacion al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en el mes de Febrero de 1869.**

ALCOHOL Á 35 RS.		Derechos.		PLOMO AL RESPECTO DE 58 RS. QUINTAL.		TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Seras.	Quintales.	Escs. Mils.		Barras.	Quintales.	Quintales.	Escs. Mils.	Escs. Mils.
1.207	2.414	253'470		12.400	16.510	16.510	2872'740	5126'210

Se han embarcado para el Reino 2,078 quintales de plomo y 841 quintales de alcohol libres de derechos con arreglo á la Real orden de 3 de Agosto de 1866.

**Metalurgia del oro.**—El célebre químico de Manchester Doctor Calvert, ha explicado en un *meeting* celebrado en Bath, en presencia de la Asociacion británica para el progreso de las ciencias, un nuevo método para extraer el oro de sus minerales. Este procedimiento, en extremo sencillo, tiene la ventaja de suprimir el empleo del mercurio y de extraer al mismo tiempo toda la plata y el cobre que puedan contener los minerales: el tratamiento del Sr. Calvert está fundado en los hechos siguientes: Si se agregan 2'2 de oro fino y en polvo impalpable, obtenido por la reduccion de una sal de este metal á 100 partes de arena pura, y se hace digerir durante 24 horas en una disolucion saturada de cloro, se disuelve solamente 0'5 de oro. Si se repite el mismo experimento en una mezcla de agua de cloro y ácido clorhídico, se disuelve entonces 0'6 de oro; pero si en lugar de estas disoluciones, se emplea una mezcla de arena de oro reducido y de peróxido de manganeso tratado por el ácido clorhídico, se disuelve entonces 1'4 de oro. Este hecho nos demuestra que el oro es más fácilmente atacado por el cloro al estado naciente que cuando se halla en disolucion. Convencido el autor de este procedimiento de que el cloro al estado naciente era el reactivo que debia emplear, pero poco satisfecho del resultado porque se perdía aún una cantidad de oro bastante considerable, ha modificado la manera de operar del modo siguiente: la mezcla de ácido clorhídico y de peróxido de manganeso ó de ácido sulfúrico, peróxido de manganeso y cloruro de sodio la deja doce horas en contacto con la arena aurífera, le añade agua para que la mezcla activa sea reemplazada, y la hace pasar por la arena aurífera muchas veces, consiguiendo de este modo el que se disuelva así todo el oro. Aplicado este procedimiento á cuarzos auríferos natu-

rales, dá el mismo resultado. Fundado en estos experimentos, expone el Sr. Calvert el siguiente tratamiento industrial.

El cuarzo aurífero, perfectamente pulverizado, se mezcla íntimamente con 1 por 100 próximamente de peróxido de manganeso. Si se emplea la sal marina para producir el cloro, debe agregarse al mismo tiempo que el manganeso, en la proporción de tres de sal por dos de manganeso. Se introduce la mezcla en cubas cerradas, teniendo falsos fondos, sobre los que descansa una cantidad de pequeñas ramas recubiertas de paja, para impedir que la arena cuarzosa obstruya los agujeros del doble fondo. Se agrega entonces el ácido clorhídrico, si se emplea solo la manganosa, ó el ácido sulfúrico diluido, si se emplea la manganosa y la sal comun. Después de quedar en digestión doce horas, se agrega suficiente cantidad de agua para llenar completamente el espacio comprendido entre los dos fondos. El agua agregada obliga por su peso á pasar el líquido por los agujeros del fondo, reemplazando aquel líquido por otro análogo; repitiéndose esta operación varias veces.

Los líquidos recogidos se reciben en cubas especiales para verificar la separación del oro y del cobre. El cobre se precipita por láminas de hierro. Después se decanta y se calienta la disolución para desalojar el exceso de cloro, y entonces se precipita el oro al estado metálico por una disolución concentrada de sulfato ferroso. Si el mineral es argentífero, el procedimiento se modificará de la manera siguiente. El cloro se obtiene con la sal marina y empleando un exceso, es decir, seis partes en lugar de tres: este exceso de cloro mantiene en disolución el cloruro de plata formado. Se precipita primero la plata por láminas de cobre, luego el cobre por el hierro, y por último, el oro por la caparrosa.

**Reglas para el almacenaje del petróleo.**—Desde primero del actual debe haberse puesto en ejecución en Inglaterra la nueva ley para almacenar con seguridad el petróleo y demás sustancias análogas. A contar de la citada fecha no se podrá tener, como no sea para uso particular, cantidad alguna de petróleo á menos de 50 yardas de las casas habitables ó edificios que contengan mercancías, sin obtener al efecto una licencia con arreglo al *petroleum act* de 1862. A toda licencia de esta clase deberán acompañar las condiciones acerca del modo de almacenaje, la clase de mercancías con las cuales podrá almacenarse el petróleo, los ensayos que de tiempo en tiempo deben hacerse con el petróleo para conservar este combustible en el estado que exijan las autoridades locales. Todo petróleo detenido por haberse faltado á estas condiciones será decomisado y el dueño sufrirá una multa que no excederá de 500 francos por cada día que haya durado la contravención á las actas de 1862 y 1868. Nadie en la Gran Bretaña podrá

vender, poner á la venta ó emplear petróleo que dé su vapor inflamable á una temperatura menor de 100° Fahrenheit sin que la botella ó vasija que contenga el petróleo esté provista de una etiqueta que diga. •Tened cuidado de no aproximar ninguna luz al contenido de este bulto, pues dá un vapor inflamable á una temperatura de menos de 100° Fahrenheit. • Todo el que falte á esta disposición pagará una multa que no podrá exceder de 125 francos. Los inspectores de pesos y medidas quedan encargados de ensayar los petróleos y las penas serán señaladas por los tribunales.

**El hombre fósil.**—En el *Moniteur universel* de Francia del 30 de Diciembre de 1868 se lee la siguiente relación que trasladamos, sin perjuicio de dar á nuestros lectores otra mas circunstanciada de alguno de los hombres de ciencia que segun parece han estudiado la localidad.

• Tenemos que anunciar un hecho de los mas interesantes para la ciencia, se trata del descubrimiento de huesos humanos completamente fosilizados en el diluvium cuaternario. Este descubrimiento que parece resolver una de las cuestiones científicas de mayor importancia y de las mas controvertidas se debe á un jóven, casi niño, Mr. E. Eg. Bertrand alumno del colegio Chaptal.

Este jóven al que una vocación especial impulsa hace ya años á esta clase de estudios é investigaciones, consagra sus días de asueto á escursiones que dan origen á útiles descubrimientos, y en uno de ellos hizo el de que nos ocupamos el 18 de Abril de 1868 en compañía de uno de sus condiscípulos.

Los dos amigos se hallaban examinando una explotación de arena situada en el Baluarte de Saint-Pool á Clichy, perteneciente á Messieurs Roche hijo y Letellier.

Los restos humanos de que se trata se hallaban enterrados en el suelo á la profundidad de 5<sup>m</sup>45; á 1<sup>m</sup>45 en el diluvium cuaternario y á un metro próximamente por cima del nivel actual del Sena. Estos huesos estaban recubiertos por capas de humus, de arena rojiza, de arena amarillenta ó loess y de diluvium cuaternario. El loess tiene color amarillento cuando está húmedo y gris cuando se encuentra seco y se encuentran cinco bancos de esta clase de arena separados entre sí por cuatro capas de arcilla cuyo espesor es de 0<sup>m</sup>,07 á 0<sup>m</sup>,12, de modo que el loess tiene en total 2<sup>m</sup>,68. La arena amarilla recubre el diluvium propiamente dicho y está recubierta á la vez por la arena rojiza.

Examinando el terreno se conoce que no ha sido removido desde la formación del diluvium cuaternario ó al menos con posterioridad á la arena amarilla; y no existen comunicaciones entre dos capas sucesivas ni tampoco entre el diluvium cuaternario y la tierra roja ó el humus.



Las únicas filtraciones de materia colorante que se observan entre la arena roja y el loess no pasan de la segunda capa de arcilla, y por último la naturaleza misma del loess permite apreciar la estrema lentitud con que se ha formado este depósito.

De la falta de comunicacion con las capas superiores y de la presencia en el mismo depósito de huesos pertenecientes á los géneros, elefante rinoceronte, hipopótamo, ciervo, caballo y buey (1) puede decirse sin vacilacion que unos y otros fueron depositados á la vez y por lo tanto que el hombre es contemporáneo del período cuaternario. Y esto es lo que dá el mayor interés al descubrimiento.

Los hombres mas competentes en estas materias, como son MM. Lartet, Belgrand, A. Potier y Ed Collomb han visitado la localidad y todos convienen en que el terreno no ha sido removido y que el depósito es efectivamente cuaternario. M. Lartet padre ha reconocido que estos huesos se hallan completamente fosilizados y declara que de todos los huesos humanos que ha tenido ocasion de examinar son los que ofrecen señales de mayor antigüedad.

En cuanto á los caracteres osteológicos confirman todas las pruebas que ofrecía ya el estudio del depósito. El espesor del cráneo en la cima de los senos frontales es de 0<sup>m</sup>,014 y escede con mucho del de los cráneos observados hasta el dia. La forma general es cuneiforme lo que coloca este cráneo en la familia de los dolicocefálos y se aproxima mucho á los cráneos etiopes. La frente estrecha y pequeña y las prominencias parietales muy desarrolladas están en la cima de la cabeza. Este último carácter, la colocacion hácia atrás del hueso occipital y la horizontalidad del conducto auditivo le distinguen de los cráneos célticos mas antiguos.

Por último si la forma de la tibia parece aproximar el individuo descubierto por M. Bertrand á las razas cuyos restos encontró en las cavernas del Perigord M. de Lartet, los caracteres craneológicos que acabamos de indicar y la estatura mucho mas pequeña de este individuo indican especies muy diferentes.

Examinando el occipital y las suturas del cráneo, que son sencillísimas M. Pruner Bey ha creido poder determinar estos restos como pertenecientes á una mujer adulta, pero joven todavía.

La reproduccion de estos huesos tan interesantes bajo el punto de vista científico ocupa una de las láminas de la obra del Inspector general de Ingenieros M. Belgrand, que vá á publicar en breve la ciudad de París con el título de *El Sena* en las edades antehistóricas y que formará el capítulo preliminar de la Historia general de París.

(1) Rhinoceros tichorinus, renno, alce, cervus megoceros, equus, asinus, acerohs, bos primigenius, bos comunis, bos moscatus.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

DECRETO.

El Poder Ejecutivo, en el ejercicio de sus funciones y en uso de la autorizacion concedida en el art. 14 de la ley de Presupuestos de 29 de Junio de 1867, decreta lo siguiente:

Artículo 1.º Se procederá al arriendo en subasta pública de las minas de Linares, con arreglo al pliego de condiciones aprobado con esta fecha.

Artículo 2.º Se dictarán por el Ministerio de Hacienda las disposiciones necesarias para la ejecucion de lo dispuesto en el artículo anterior.

Madrid diez de Marzo de mil ochocientos sesenta y nueve.

*El Ministro de Hacienda,*

LAUREANO FIGUEROLA.

## DIRECCION GENERAL DE PROPIEDADES Y DERECHOS DEL ESTADO.

Usando de las facultades concedidas en virtud de órden del Poder Ejecutivo en el ejercicio de sus funciones de 10 del corriente mes, esta Direccion general ha señalado el dia 31 de Mayo de 1869, á la una de la tarde, para que se celebre subasta pública y simultánea en la misma y en las ciudades de Barcelona, Sevilla y Málaga para contratar el arriendo de las minas de plomo de Linares, propias del Estado.

La admision de proposiciones tendrá lugar hasta la una y media, hora en la que se procederá á la apertura y lectura de las que se hubiesen presentado.

Si dada la referida hora no resultase ninguna presentada, se dará el acto por terminado.

El pliego de condiciones para la mencionada subasta es el que á continuacion se inserta.

Lo que se avisa al público para su conocimiento.

Madrid 13 de Marzo de 1869. = El Director general, Estanislao Suarez Inclán.

*Pliego de condiciones para el arrendamiento de las minas de Linares, formado á virtud de autorizacion concedida al Gobierno por el artículo 14 de la ley de Presupuestos de 29 de Junio de 1867.*

1.º El arrendamiento de las minas de Linares se estipulará por 40 años, á contar desde el dia en que se firme la escritura de convenio.

2.º El tipo mínimo para la subasta será gradual y en esta forma:

En los dos primeros años el 35 por 100 de los productos brutos.

En los 8 siguientes. . . . . 45 por 100

En los 10 siguientes. . . . . 55 por 100

En los 10 siguientes. . . . . 50 por 100

En los 10 últimos. . . . . 45 por 100

3.º Los productos brutos serán sobre los minerales que el arrendatario expendá en crudo ó retire de la localidad, y sobre el plomo obtenido de los que aplique directamente al beneficio en el mismo establecimiento.

El estado percibirá mensualmente este tanto por 100, siempre en metálico, sobre los minerales de todas clases que se expendan ó retiren en crudo, segun el precio medio que tengan sus análogos en el distrito, y respecto á los plomos por el precio medio de los mercados

de Londres y Marsella, deducidos los trasportes, el dia 25 del mes anterior.

Sin perjuicio de los tipos anteriormente fijados, se entiende que en ningun caso el Estado dejará de percibir una cantidad menor de 150,000 escudos en cada año.

4.º El Gobierno entregará al arrendatario la mina bajo la demarcacion que le está asignada, y cuyo plano se hallará de manifiesto en la Direccion general de Propiedades y Derechos del Estado.

Se pondrán tambien á su disposicion las fábricas de fundicion, edificios industriales, oficinas y almacenes existentes en la poblacion y en el término de Linares (con solo la reserva de un piso y un almacen por lo menos en la Casa-Direccion para los delegados de la Administracion), los escoriales, terreros, terrenos y caminos, y los utensilios, herramientas, aparatos y demás enseres que posee el Estado aplicados ó destinados al establecimiento, así como los derechos que pueda tener aquel.

Las fábricas, edificios, herramientas y toda clase de aparatos se valorarán previamente por peritos nombrados por ambos contratantes.

5.º Los minerales gruesos y menudos que existan arrancados y no extraidos el dia en que el Estado haga entrega al arrendatario quedarán á disposicion forzosa de este, abonándole al precio corriente entonces en Linares, con la rebaja del costo de extraccion, que se fija en un escudo por quintal métrico. Los minerales extraidos y los plomos en galápagos que existan en ese dia son tambien propiedad del Estado, que los venderá en pública licitacion, pudiendo el Gobierno continuar custodiándolos en los almacenes ó parajes acostumbrados para ello por término de tres meses sin abonar alquiler.

6.º El contratista se obliga:

Primero. A entregar en la Administracion de Hacienda de la provincia dentro de la primera quincena de cada mes el importe del tanto por 100 estipulado sobre los minerales retirados y plomos obtenidos en el anterior, segun lo dispuesto en la condicion 2.º.

Si al finalizar cada año estas sumas entregadas no llegasen á 150,000 escudos, abonará en la primera quincena del inmediato Enero lo que falte hasta completar aquella cantidad.

En ningun caso dejará de cerrarse la cuenta de cada año en todo el mes de Enero del siguiente.

Segundo. A satisfacer los impuestos que pesen sobre la industria minera.

Tercero. A emprender los trabajos de las minas en el plazo de tres meses, bajo las bases generales consignadas en el plan de laboreo aprobado por el Gobierno y que forma parte de este pliego de condiciones.

Cuarto. A facilitar al Ingeniero ó Ingenieros que comisione el Go-

bierno la inspeccion de los libros siempre que lo soliciten, los medios de hacer los reconocimientos interiores y exteriores que exijan para cerciorarse del cumplimiento del contrato, y á permitir que se inspeccione é intervenga la saca, peso y ley de los minerales y plomos por los medios que se determinen por la Administracion.

Quinto. A permitir la visita de estudio que por disposicion del Gobierno verifiquen los Ingenieros en prácticas.

Sexto. A devolver las minas al Estado finalizado que sea el contrato, no solo desaguadas, sino en condiciones de seguridad para que pueda continuarse la explotacion sin embarazo alguno. Los edificios, fábricas, lavaderos, etc., valorados é inventariados, se devolverán asimismo en estado de conservacion, á menos que no hubiesen desaparecido por deterioro natural ó por conveniencia de la explotacion y beneficio, justificado por el acuerdo mútuo de ámbos contratantes. Las herramientas y demás utensilios de carácter moviliario, recibidos al firmar el contrato, se reintegrarán asimismo en especie ó en metálico. Las nuevas construcciones, caminos, máquinas y aparatos que se montaren durante la época del arriendo quedarán á beneficio del Estado, asi como los minerales arrancados ó almacenados, plomos, escorias y demás productos que no resulten retirados 30 dias despues de finalizado el contrato.

Sétimo. A tener en fianza en la Caja general de Depósitos durante el tiempo del arriendo 500,000 escudos en metálico. Si la pusiere en papel, le será admitida á los tipos establecidos en las disposiciones vigentes.

7.º Cuando quiera que el delegado ó delegados del Gobierno que visiten la mina manifiesten que el arrendatario se separa del plan aprobado y de las condiciones terminantes del contrato, se le harán presente las faltas para que las corrija cuanto antes. La Administracion, si no se remediase el mal, resolverá lo que dentro del contrato estime justo; y contra su acuerdo, que será ejecutivo, no habrá otro recurso que el contencioso ante el Tribunal Supremo de Justicia. El mismo recurso y no otro será el que podrá utilizarse en su caso para cuanto se refiera al cumplimiento é inteligencia del contrato.

En ningun tiempo se paralizarán los trabajos de desagüe y los de fortificacion de la mina: estos se harán siempre de cuenta del arrendatario; y si se opusiere, por la Administracion, utilizando para ello la fianza; en el concepto de que para continuar aquel en el goce de sus derechos ha de empezar por completar el depósito. Si diera lugar á que se invirtiese todo en estas obras, el contrato quedará rescindido de hecho.

8.º El contrato se entiende estipulado con arreglo á las disposiciones contenidas en el real decreto de 27 de Febrero de 1852 y reglamen-

to de 15 de Setiembre de dicho año, como si se hubieran incluido en las condiciones del mismo.

9.º El arrendatario se somete expresamente á la jurisdiccion administrativa, y se sujeta á cuanto el real decreto antes citado previene y á lo que ordena el artículo 8.º de la ley de 20 de Febrero de 1850, renunciando expresa y terminantemente á todo otro fuero.

10. El arrendatario se obliga á respetar por el tiempo que faltase para su terminacion los contratos que para los servicios del establecimiento tuviese hechos la Hacienda, la que, al cesar en sus funciones industriales el dia en que se forme el contrato, subroga sus compromisos en aquel, obligándose á sostenerle en quieta y pacífica posesion mientras cumpla las condiciones estipuladas. De los contratos que estuviesen pendientes se dará razon circunstanciada en la Direccion general de Propiedades.

11. El remate se verificará en Madrid el dia 31 de Mayo próximo, á la una en punto de su tarde, ante el Director general de Propiedades y Derechos del Estado, Presidente del acto; el segundo Jefe de la Direccion, un Inspector general de minas, el Asesor general del Ministerio de Hacienda ó un delegado suyo, y el Escribano del mismo; y en Barcelona, Sevilla, Jaen y Málaga en el mismo dia y hora que en Madrid, ante los Gobernadores respectivos, el Ingeniero Jefe de minas ó quien éste delegue, los Oficiales letrados de las Administraciones de Hacienda y los Escribanos del mismo ramo.

12. Para hacer proposiciones en la subasta será necesario acreditar haber depositado en la Caja general ó en las sucursales de las provincias 20,000 escudos en metálico ó su equivalente en papel del Estado. Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados con sujecion al modelo estampado al final, y no se admitirá ninguna que no cubra el tipo del remate marcado en la condicion 2.º.

13. El arriendo se adjudicará interinamente al mejor postor, entendiéndose por tal el que ofrezca abonar al Estado mayor tanto por 100 en cada uno de los plazos, segun la escala gradual que vá marcada en la condicion 2.º, ó en la totalidad con respecto á los primeros 20 años; pero la subasta no surtirá efecto para la Hacienda hasta que sea aprobada por el Ministerio del ramo. El depósito provisional del adjudicatario quedará retenido hasta el otorgamiento de la escritura de fianza, devolviéndose los demás una vez terminado el acto del remate.

14. Si en éste se presentasen dos ó mas proposiciones que en la totalidad respecto á los primeros 20 años fueran iguales, se abrirá una licitacion oral, donde solo podrán tomar parte los autores de dichas proposiciones por espacio de media hora, adjudicándose el servicio al que dentro de las condiciones de la cláusula anterior eleve la suya á mayor suma.

Si en el caso previsto en esta condicion y abierta la puja oral no se mejorasen las proposiciones, se adjudicará el servicio al que primeramente haya presentado el pliego, para lo cual se numerarán por orden todos los que se vayan entregando. Y si las proposiciones iguales se hubiesen presentado en los diferentes puntos en que ha de celebrarse la subasta se adjudicará el servicio por medio de sorteo celebrado ante el Director general de Propiedades, con asistencia de los funcionarios que determina la primera parte de la condicion 11 del presente pliego.

15. La presentacion de la fianza y el otorgamiento de la escritura tendrán efecto precisamente dentro del plazo de dos meses, contados desde que se notifique la aprobacion del arriendo. De no hacerlo así perderá el arrendatario el depósito provisional.

16. El adjudicatario pagará los gastos de la subasta y los de la escritura, de la que dará dos copias autorizadas.

17. En el caso de esterilidad de las minas, reconocida por ámbas partes contratantes, el arrendatario tendrá derecho á retirar su fianza. Si en el trascurso del contrato hubiese desistimiento voluntario, responderá con ésta de los perjuicios que se ocasionen hasta poner las labores en estado de continuarlas en buen orden; recibiendo la diferencia, si no se invirtiera, íntegra, y renunciando siempre á toda indemnizacion por las mejoras que hubiese podido introducir.

#### CONDICIONES TRANSITORIAS.

1.º Este arrendamiento se anunciará con la anticipacion de dos meses al menos, publicándose el pliego de condiciones cuatro veces no consecutivas en cada uno en la *Gaceta de Madrid*, en todos los *Boletines oficiales* de las provincias y en los periódicos extranjeros que designe el Gobierno.

2.º La escritura de convenio abrazará las demás cláusulas de detalle que de comun acuerdo se fijen por ámbos contratantes, con sujecion estricta á las condiciones y espíritu de este contrato.

#### BASES

#### para el sistema de explotacion á que debe sujetarse el arrendatario de las minas de Linares.

1.º El sistema general de explotacion que se seguirá por el arrendatario de las minas de Linares será continuacion del que viene siguiendo la Administracion desde el año de 1850, salvas aquellas modificaciones que aconseje la experiencia y sean acordadas por ámbas partes contratantes.

2.º Este sistema consiste principalmente en aislar grandes macizos de mineral por medio de pozos verticales ó inclinados, siguiendo la del filon, que se corresponden con galerías horizontales en sentido de la direccion de aquel. Estas galerías constituyen los diferentes pisos, y deben hallarse á igual distancia en la vertical de un pozo maestro que se elegirá como punto de partida. El intermedio que se establece para las que hayan de abrirse de nuevo será de 25 metros.

3.º Estos grandes macizos, cuya longitud queda al arbitrio del arrendatario, se arrancarán por medio de una labor en bancos ó testeros, sin mas restriccion que la de dejar para que formen provisional y respectivamente el piso y cielo de las galerías generales dos metros de filon sin excavar en toda la longitud de aquellos.

4.º De este remanente ó reserva no podrá disponer el arrendatario mientras las labores de avance en profundidad no lleguen al nivel de un piso inferior, y tenga la nueva galería una corrida igual á la de cada macizo; y aun entonces es indispensable el sustituir inmediatamente el cielo y pisos naturales que se explotan con fortificacion, y las obras bastantes para que quede siempre expedito el servicio de la galería general.

5.º Las galerías ó pisos generales se subordinarán para la partida de cada uno de los pozos que exijan los diferentes servicios de la mina á un solo pozo maestro (señalado de comun acuerdo), á tenor de lo expresado en la cláusula 2.º, de modo que puedan comunicarse en horizontal, si así conviniese, los diferentes trozos de aquellos que vayan excavándose simultáneamente, en el supuesto de que el arrendatario establezca varios campos de labor en la longitud del filon; todo sin perjuicio del curso de las aguas hácia los puntos en que se monten las máquinas de desagüe.

6.º Es condicion indispensable que las galerías generales hayan de estar bien fortificadas, ventiladas y desaguadas, y que hayan de tener fácil acceso por medio de bajadas de escalas para que en todo tiempo y sin prévio aviso tenga medios de asegurarse la Administracion de que el arrendatario cumple las condiciones estipuladas.

7.º El arrendatario queda en libertad de establecer los pozos y máquinas que demande la explotacion en los sitios y de la fuerza que le parezcan convenientes. Pero es condicion ineludible que tres de los pozos maestros, el situado hácia el centro de la explotacion y otros dos de los que se sitúan hácia los extremos del filon, vayan constantemente avanzados 30 metros por lo menos sobre el último piso abierto á la explotacion.

8.º Tambien es condicion precisa que el arrendatario verifique un trabajo de investigacion horizontal segun la direccion del filon en cada uno de sus extremos SO. y NE. actualmente reconocidos, quedando á

su arbitrio la altura de que han de partir, con tal que sea por bajo de los caños de desagüe titulados de *Romero y Bajo de Arayanes*.

9.º Este trabajo no se interrumpirá ni variará, una vez emprendido á una altura dada, sin ponerlo en conocimiento de la Administración, la cual acordará lo que más convenga sobre su suspensión absoluta ó continuación á mayor profundidad.

Madrid 11 de Marzo de 1869. = Aprobado. = Figuerola.

*Modelo de proposición.*

El que suscribe, enterado del pliego de condiciones inserto en la *Gaceta de Madrid* de..... para el arrendamiento de las minas de plomo de Linares, y aceptando en todas sus partes dichas condiciones, se obliga á satisfacer como precio del arrendamiento el tanto por 100 siguiente de los productos brutos, conforme en un todo con las condiciones 2.ª y 3.ª del indicado pliego:

En los dos primeros años.. . . .	por 100
En los ocho siguientes. . . . .	por 100
En los diez siguientes. . . . .	por 100
En los diez subsiguientes.. . . .	por 100
En los diez últimos. . . . .	por 100

(Fecha, firma del interesado y domicilio del mismo.)

MINISTERIO DE HACIENDA.

ÓRDENES.

Ilmo. Sr.: Visto el expediente instruido con motivo de las reclamaciones de varias Campañas mineras contra la exacción del 3 por 100 á los minerales de blenda y calamina que se exportan al extranjero:

Visto el art. 84 de la ley de minas de 4 de Marzo de 1868, en cuyo párrafo tercero se dispone que la blenda y la calamina no satisfagan derechos de exportación hasta que se cumpla el término de la franquicia concedida por la ley general de minería de 6 de Julio de 1859:

Considerando que no debe autorizarse la exacción de derechos á minerales que la ley ha declarado libres del mencionado impuesto:

Y considerando que es equitativo y justo devolver las cantidades indebidamente cobradas;

El Poder Ejecutivo, en el ejercicio de sus funciones, ha resuelto:

1.º Que los minerales de blenda y de calamina deben considerarse exentos, á su exportación, del derecho de 3 por 100 desde el día en que se publicó en la *Gaceta* la referida ley de minas de 4 de Marzo de 1868, según en la misma se previene y por el plazo que indica.

Y 2.º Que previas las debidas justificaciones y con las formalidades de reglamento, se devuelva á los interesados el importe de los derechos de 3 por 100 cobrados por la calamina y la blenda que hayan exportado al extranjero desde la fecha en que se publicó en el *Diario oficial* la precitada ley de 4 de Marzo de 1868.

Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 3 de Marzo de 1869.

FIGUEROLA.

Ilmo. Sr. Director general de Aduanas y Aranceles.

MINISTERIO DE FOMENTO.

*Minas.*

Ilmo. Sr.: En el art. 52 de las bases generales para la nueva legislación de minas, decretadas por el Gobierno Provisional de la nación en 29 de Diciembre último, se declaran subsistentes todas las prescripciones de la legislación de 6 de Julio de 1859, reformada por la de 4 de Marzo de 1868, en todo lo que no sean contrarias á los preceptos contenidos en el citado decreto del Gobierno Provisional. La tramitación de los expedientes que se instruyan para obtener concesiones mineras debe por lo tanto subordinarse á todo lo que está determinado en el reglamento de 24 de Junio de 1868 en cuanto no se opongan á dichas bases.

En su consecuencia el Poder Ejecutivo, en el ejercicio de sus funciones, ha resuelto:

1.º Los aspirantes á una concesión minera se arreglarán en sus peticiones á los modelos que se acompañaban al reglamento de 24 de Junio de 1868, sin otras variaciones que las que ocasiona la diferente extensión de las pertenencias modernas, y el ser innecesarias para la demarcación la existencia de mineral descubierto y la ejecución de la labor legal.

2.º Las publicaciones por edictos y en el *Boletín oficial* de la provincia se subordinarán también en cuanto á su forma y plazos á lo que prescriben los capítulos 4.º y 5.º de dicho reglamento.

3.º Al practicarse por los Ingenieros la demarcación de las pertenencias solicitadas, se marcarán en el perímetro de la concesión los lí-

mites de las pertenencias modernas que contenga, así como en los planos de demarcacion que deben unirse á los expedientes, y en los cuales se numerarán ordenadamente dichas pertenencias.

Y de órden del Poder Ejecutivo lo digo á V. I. en contestacion á la consulta hecha sobre el particular por el Gobernador de la provincia de Madrid. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 2 de Marzo de 1869.

RUIZ ZORRILLA.

*Sr. Director general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio.*

Ilmo. Sr.: Vista la comunicacion dirigida á este Ministerio por el Gobernador de la provincia de Oviedo, en que consulta si en el caso de que se solicite en un solo expediente, con arreglo á las bases para la nueva legislacion de minas, la concesion de un número de pertenencias que equivalga á un coto minero de la anterior legislacion, se ha de exigir para depósito la cantidad de 10 escudos por cada una, ó la de 30 señalada para adquirir una concesion ordinaria; y considerando que en el art. 32 de las citadas bases decretadas por el Gobierno Provisional en 29 de Diciembre último se declaran subsistentes, mientras otra disposicion no se adopte, todas las prescripciones de la legislacion de minas que regia en la expresada fecha no siendo contrarias á lo preceptuado en aquel decreto, y que por consiguiente se hallan en vigor los artículos 42 y 73 del reglamento de 24 de Junio de 1868, puesto que no contrarian ninguno de los preceptos del decreto de 29 de Diciembre último; el Poder Ejecutivo, en el ejercicio de sus funciones, ha resuelto:

1.º Que con arreglo á lo determinado en el art. 41 del reglamento de 24 de Junio de 1868, los peticionarios de concesiones mineras cuya superficie sea mayor que la de 20 pertenencias de las dimensiones marcadas, segun su clase, en la ley de 4 de Marzo de dicho año deberán consignar la cantidad de 10 escudos por cada uno de los espacios equivalentes en superficie á una pertenencia antigua que comprenda la concesion que se solicite.

2.º Que segun lo dispuesto en el art. 73 de dicho reglamento solo se consignarán 50 escudos si la superficie de la concesion solicitada fuese menor que la de 20 pertenencias de las dimensiones en la misma ley marcadas.

3.º Que en el caso concreto á que se refiere la consulta del Gobernador de Oviedo, y existiendo en aquel Gobierno, segun manifiesta, una solicitud de 764 pertenencias modernas, que equivalen á 50 perte-

nencias modernas y 933 milésimas de las antiguas de carbon, el peticionario deberá consignar en cumplimiento del art. 42 ya citado la cantidad de 509 escudos y 333 milésimas.

Lo que de órden del Poder Ejecutivo digo á V. I. para su inteligencia y cumplimiento. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 8 de Marzo de 1869.

RUIZ ZORRILLA.

*Sr. Director general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio.*

Ilmo. Sr.: Vista la comunicacion del Gobernador de la provincia de Valencia, en que consulta si procede ó nó, segun el espíritu de las bases para la nueva legislacion de minas decretadas por el Gobierno Provisional en 29 de Diciembre último, la consignacion de los derechos por expedicion de títulos de propiedad minera fijados en el artículo 56 del reglamento de 24 de Junio de 1868, si el título debe sellarse del modo prevenido en dicho reglamento y remitirse á la Direccion, ó unirse á los expedientes respectivos el papel de reintegro debidamente anotado; y por último, á qué condiciones deben someterse las concesiones mineras que en adelante se otorguen ó opten por las nuevas bases, puesto que no son aplicables en este caso las de la ley de 1868; y considerando que en el art. 32 de dichas bases se declaran subsistentes, sin perjuicio de lo que en su dia se determine, todas las prescripciones de la legislacion anterior que no sean contrarias á lo dispuesto en el decreto de 29 de Diciembre último ya citado; el Poder Ejecutivo, en el ejercicio de sus funciones, ha resuelto:

1.º Que los peticionarios de concesiones mineras continúan obligados á consignar los derechos que se fijan en el art. 56 del reglamento de minas de 24 de Junio de 1868.

2.º Que la cantidad de 6 escudos fijada en dicho artículo por cada pertenencia se exija por cada uno de los espacios equivalentes á la superficie de la pertenencia antigua, segun su clase, que la concesion comprenda.

3.º Que los títulos de propiedad deben sellarse en la Fábrica del Sello del mismo modo y con la misma tramitacion que anteriormente.

4.º Que en los títulos de propiedad expedidos con arreglo al modelo núm. 4 del reglamento de 24 de Junio de 1868 para las minas cuyos concesionarios opten por las nuevas bases se estampe nota debidamente autorizada de esta circunstancia, expresándose que la concesion no queda sujeta á otras condiciones que las establecidas en el decreto de 29 de Diciembre último.

5.º Que los Gobernadores de provincia den oportunamente el correspondiente aviso á la Administracion de Hacienda pública para la exaccion del impuesto ó cánón fijado en el art. 19 de dicho decreto.

Lo digo á V. I. para su inteligencia y efectos correspondientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 10 de Marzo de 1869.

RUIZ ZORRILLA.

Sr. Director general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio.



*De la Crónica de Cataluña copiamos el siguiente artículo cuya lectura recomendamos á nuestros lectores, por el interés que ofrece todo lo que tienda á facilitar medios de transporte, y deseamos que el invento de que se trata encuentre en la práctica las facilidades con que se anuncia.*

«La principal cuestion de actualidad, en casi todos los países, y respecto al nuestro la que mas urge resolver, consiste en la acertada adopcion de medios subsidiarios de transporte, que enlazados con las vías generales, ya establecidas, acerquen á éstas los puntos de produccion; haciéndolos partícipes de su eficacísima influencia en el general progreso y bienestar de los pueblos.

Pero esto no podrá conseguirse, como nos lo enseña una sensible esperiencia, sino despues de desarraigado el vicio de fijarse la especulacion de muy diferentes modos sobre la realizacion de tales pensamientos en vez de solo hacerlo en sus consecuencias; ó cuando, sin mas objeto que la fácil salida y circulacion de nuestros productos, haya de adoptarse la mayor economía posible de capital por fin de empresas y proyectos destinados á producir el aumento y regularidad del tráfico.

Si, pues, ofrece siempre grande interés el exámen de mejoras y adelantos cuya aplicacion sea adecuada á usos ó necesidades reconocidas, crece la conveniencia é importancia de este trabajo en la oportunidad de agitarse la opinion pública y el deseo de comunicaciones rápidas y económicas como sucede ahora en Barcelona con motivo de la explotacion de los ricos criaderos carboníferos que existen, no solo vistos sino hasta oficialmente cubcados dentro del limite de la misma provincia.

No debe, por consiguiente, pasar desapercibida, la circunstancia muy satisfactoria para nuestra industria y comercio, de haberse presentado á «La Carbonera Española», entre otros varios proyectos de construccion de una vía desde Manresa á las minas de que es concesionaria la misma sociedad en la montaña de Berga, el de tramvía de alambre de que tanto se ocupó la prensa inglesa despues de la inauguracion de la línea construida por dicho sistema en el condado de Leicester.

Lo mismo los diarios políticos como *El Times* y *El Evening Standard*, que las revistas científicas y de intereses materiales *The Shipping, Mercantil Gazette, The Engineer, y The Mining Journal*, aplaudieron unánimemente el mérito é incuestionable utilidad y ventajas de aquel invento, justificadas ya en el éxito absoluto de su primera aplicacion.

Y es ciertamente tan sorprendente como trascendental que sin necesidad de movimientos de tierra, ni de obras de fábrica, y por consiguiente con ahorro del dispendioso gasto de estudios y levantamiento de planos se venzan todas las dificultades de localidad y así se haga que las mercancías atraviesen rios caudalosos como que suban á las mayores alturas; cambiando de direccion á medida de la necesidad ó de la conveniencia.

Una vez en ejecucion dicho sistema, su económica construccion de una parte, de otra la infinita mayor economía de sus gastos respecto de los que por iguales conceptos ocasionan los demás medios de transporte conocidos hasta el dia,

y lo que es mas, la celeridad é importancia posibles de sus arrastres, todo constituye al tramvia de alambre en el mas seguro y poderoso auxiliar de las vias generales de comunicacion.

Débase este adelanto al ingeniero civil y mecánico el Sr. Hodgson; quien, ocupado habia mucho tiempo á la par de otros hombres no menos importantes de Inglaterra en procurar corregir y hasta evitar, si era posible, los malos resultados de los ferro-carriles bajo el punto de vista financiero, creyó haber hallado la solucion propuesta en el mismo buen resultado obtenido en muchas partes de las cuerdas de acero aplicadas á salvar grandes accidentes de terrenos.

Igual estudio sugirió á facultativos prácticos, que en los tramvias de sangre no pudieron ver satisfechas ni las necesidades, ni las exigencias del tráfico, la idea de estrechar las vias férreas para reducir su coste. Mas como tampoco resultasen vencidos así todos los inconvenientes, Mr. Hodgson consideró que el solo medio de conseguirlo seria, como lo ha hecho ya ver prácticamente, dar movimiento continuo á la cuerda de acero en dos distintas direcciones á la vez, de manera que, produciéndose aquel por la fuerza de atraccion de máquinas fijas de vapor convenientemente distribuidas en toda la estension de una línea, se efectuara por un mismo impulso y al propio tiempo el transporte descendente y el ascendente.

Desde este momento puede decirse que la cuestion económica del invento, y en su consecuencia la financiera de los ferro-carriles, quedaron resueltas con un pensamiento no menos feliz por sus precisos efectos, que por lo sencillo y hasta trivial del principio en que se funda. Todos los dias se observa la ejecucion de este sistema, sin otra diferencia que la de posicion del aparato, en nuestras antiguas norias, y con mas exactitud todavia en la comunicacion que los niños establecen para sus juegos de balcon á balcon por medio de una cuerda.

Sin embargo, faltaban todavia que vencer dos dificulta-

des; las mismas que hasta entonces habian limitado á cortas distancias la aplicacion de las cuerdas de acero; y es lo conseguido por el inventor hasta el punto de haber podido construir la línea en Leicester con todos sus ya conocidos y bien apreciados resultados.

Supuesta una dilatada estension, que por dicho sistema deba recorrer un gran peso, se comprende que ha de haber necesariamente una cuerda fija de suspension, y otra de movimiento colgada de los furgones de carga; lo que á gentes nimiamente espantadizas, ó mal avenidas con el atrevimiento del génio y de la inteligencia les haria temer la susceptibilidad de grandes ó frecuentes accidentes. Sin embargo, siendo éstos poco menos que imposibles en dichas líneas y aunque nunca tampoco podrian tener ni la importancia, ni las consecuencias que en los ferro-carriles, tales contingencias están previstas por multitud de detalles que no son del momento. Bastaria saber que la resistencia de la cuerda de suspension, en cuanto se relaciona con el peso de transporte, no debe ofrecer dificultad seria, una vez dada la seguridad de que solo emplea la décima parte de su fuerza; mientras que la de movimiento, sobre no soportar peso puede ser muy superior en consistencia á la fuerza de atraccion de las máquinas.

La única dificultad realmente grave, y que en un principio se creyó insuperable, tuvo, pues, que ser la de poder pasar los puntos de apoyo de la cuerda superior el peso suspendido de la misma. Pero el inventor acudió bien pronto al remedio de este obstáculo con un recurso tan sencillo como es todo su sistema; y consiste en un hierro curvo unido á cada furgon de carga; con cuyo auxilio pasan los postes de sostenimiento de la línea y de los rails de las estaciones de carga y descarga; operaciones ámbas que se efectuan estando aquella en movimiento, y sin por eso interrumpirlo.

Ahora bien; el coste de construccion de esta clase de líneas, sin incluir el valor de espropiaciones, que como ya se deja comprender tiene de ser relativamente insignificante,



apenas llega á la tercera parte del de un ferro-carril económico, ó de vía estrecha; sin que tampoco escedan sus gastos generales de administracion, explotacion y conservacion del cincuenta por ciento de lo que por estos conceptos se invierte anualmente en los caminos de hierro; no obstante que el transporte diario puede ascender por el sistema propuesto á cuatrocientas toneladas en tren descendente, y doscientas en el ascendente cada diez horas de trabajo supuestos los indicados gastos, y una estension, como la de la proyectada línea de Manresa á las minas de Berga, de 60 kilómetros.

No son circunstancias menos interesantes la de haberse propuesto terminar dicho camino en diez meses; haciendo constar los señores constructores su deseo de que preceda al contrato una conferencia con los tres ingenieros civiles y mecánicos de esta ciudad, para justificar las buenas condiciones y ventajas de su sistema; mientras de otra parte se comprometen aquellos á construir los primeros quince kilómetros sin percibir nada á cuenta de su importe hasta despues de bien probada la exactitud del transporte y de sus gastos; arreglando además los plazos para el total pago de la línea en términos que garantizan la exactitud y cumplimiento de las condiciones económicas de dicha construccion.

Debemos todos estos detalles al señor don Antonio Aheran, que es quien, en representacion de los señores constructores, de los cuales se halla accidentalmente uno en esta ciudad, Mr. William Townsend, ha presentado á «La Carbonera Española» los planos y condiciones de ejecucion de este interesante proyecto, muy adecuado por cierto á la mas apremiante necesidad de nuestro pais.

Celebraremos, pues, que se utilicen tantas ventajas en muchas de nuestras provincias, mejorándose asi la situacion de las empresas de ferro-carriles; y que Cataluña deba á un medio de comunicacion tan completamente garantido el poder disponer su industria en breve plazo del primer elemento de porvenir para la misma, que es el combustible al menor precio posible.

Varios periódicos han dado, como probable, la noticia de que en un plazo breve quedará suprimido el Ministerio de Fomento, por creerlo innecesario el actual Sr. Ministro, desde que se planteen las reformas que, se dice, ha propuesto, y que no son conocidas del público.

Dudamos mucho que esta noticia sea exacta, y mas si se la hace derivar de reformas; pues reconociendo en el Señor Ruiz Zorrilla notable instruccion y acreditado patriotismo, debemos creer que esas reformas serán saludables. En este caso el Ministerio de Fomento ha de aumentar en importancia, en vez de reducirla hasta el punto de hacerse innecesario; calificacion que, en nuestro juicio, solo podria cuadrarle continuando las viciosas prácticas administrativas, que desde su creacion han desnaturalizado su objeto, su representacion y su benéfica influencia.

En buena lógica y en severos principios de administracion este Departamento representa el verdadero objeto administrado, la entidad primordial y originaria de todas las acciones del Estado y de todos los servicios prestados á éste; en una palabra el pais. Significado y representado éste por Fomento, los demás Ministerios solo representan servicios por él y para él, resaltando así la importancia del uno sobre las de los otros; pues si no existiera pais ó nacionalidad, fundado sobre elementos de propia riqueza y de propia produccion, de más estaban sus relaciones interiores y exteriores, su defensa, sus cuentas, y en suma, toda administracion que no tuviese objeto que administrar: así es que, Fomento constituye el centro de la Administracion, estando rodeado de los demás como derivaciones suyas y para su auxilio.

Cierto es que hemos pasado muchos siglos sin esa representacion; pero ¡qué siglos! Mientras el individuo no ha disfrutado derechos y sin obtener mas carácter que el de contribuyente, solo ha estado considerado como un grifo para verter sudor y sangre, mientras el Poder solo se ha ocupado

de la guerra, malgastando la autoridad en actos brutales; mientras han sido torpe y sistemáticamente hollados todos los derechos; mientras ha dominado el extravío de la razón gubernamental hasta el punto de considerarse el Fisco como lo más sublime de la administración y lo criminal como la parte esencial de los Tribunales de justicia; mientras ha imperado la idea de crear vasallos en vez de ciudadanos; mientras, para realizarla, se han dirigido las leyes y los actos todos del Poder á sostener en la ingorancia, en la pobreza y en la humillación al individuo, favoreciendo la absorción y monopolio de la riqueza, para convertirla en arma esgrimida por el fanatismo en contra de este mismo país, que á la vez era despojado y oprimido; y mientras han estado invertidos los sentimientos, las ideas y las aspiraciones, no ha podido encontrar asiento ninguno que pudiese aliviar al desgraciado, dar independencia al pechero y representación de la inteligencia, del trabajo y de la acumulación de esfuerzos y virtudes, que dan la suma de la riqueza pública. Ministerio de la Guerra y Ministerio de Hacienda para la guerra eran los objetos de adoración, cual si el hombre no tuviese otra misión que la de pelear.

Ya que, afortunadamente, rechazamos tan crasos errores; ya, que á fuerza de torrentes de sangre hemos conseguido reivindicar nuestros derechos; ya, que el individuo adquiere representación y que se deslinda su acción y la del Estado; ya, que éste identificado con aquel lo recibe cariñosamente, lo estudia, lo ampara y lo instruye para bien de ambos, interesándose en su desenvolvimiento y bien estar; ya que, en resumen, el Estado es la representación del país en sus variados conceptos, olvidemos aquellos tiempos y arreglemos nuestros actos á lo que es indispensable en nuestras aspiraciones.

El Ministerio de Fomento, tal cual se halla, no responde completamente á esas aspiraciones; y por tanto debe reformarse en sentido de hacer más completa y perfecta la representación de todos los objetos que concurren á la producción, para que la gestión administrativa sea más inteligente, más

oportuna y más eficaz al desarrollo, multiplicación y robustez de esos mismos objetos. Entonces corresponderá la gestión del Estado á las circunstancias y á las tendencias del país; mas si por el contrario, esa gestión se anula ó se esconde vergonzosamente entre otras de índole diverso y acaso antagónico, volvemos á los tiempos pasados, dando la espalda á la civilización. Y no hay que perder de vista que el mayor ó menor desenvolvimiento de ésta y las diferentes tendencias políticas que en el Mundo se agitan, crean situaciones, cuya imagen resulta diseñada por sus propios actos comparados con los que producen las demás. Entre esos actos que caracterizan las diversas situaciones, es indudable que Fomento simboliza, libertad, progreso y civilización, según se deduce de su corta historia.

En los tiempos de completa obscuridad, nada hay que buscar, pues nada se encontrará referente á este Centro administrativo; mas en el reinado de Carlos IV, cuando empezó el movimiento de las ideas, se reveló ya su interés, creándose en el Ministerio de Hacienda un departamento consagrado al *Fomento de la Riqueza Pública*, dándole preferente lugar y verdadera importancia. Conocióse más tarde que el perfeccionamiento de aquella idea exigía la separación de Fomento, y en 5 de Noviembre de 1830 dictó Fernando VII un decreto creando el Ministerio de este nombre, cuya inauguración se fué dilatando sin causa espresa.

Encargado el Gobierno á la ilustración de la Reina Doña María Cristina, decretó en 9 de Noviembre de 1832 la organización de dicho Ministerio; en cuyo decreto, publicado en la *Gaceta* del día 10, se lee, entre otras cosas, lo siguiente: «*Persuadida de que el pronto y perfecto arreglo de dicho Ministerio lo reclaman imperiosamente la razón natural, el orden y la conveniencia pública, para poner término á la lentitud y morosidad que sufren infinitos negocios de la primera importancia, á causa de manejarse por innumerables departamentos sin conexión, sin enlace, sin armonía y cansados ellos mismos de las trabas y embarazos que encuentran á cada paso para dictar una providencia atinada, etc.*»

212

La misma Reina, Gobernadora dictó, en 23 de Octubre de 1833, dos decretos encaminados á la realizacion del anterior. En el primero de ellos, al crear Autoridades superiores administrativas con el nombre de Subdelegados principales de Fomento, dijo: «*Convencida de que para que sea eficaz la proteccion que quiero dar á todos los intereses legitimos, es menester que haya en las provincias agentes especiales de prosperidad, he tenido á bien, etc.*» Por el segundo se creó un *Diario de Administracion* en el cual habian de insertarse, entre otras cosas de intereses: «*la noticia circunstanciada de las mejoras que cada Subdelegado haga ó medite en su provincia;*» y «*la de todo proyecto útil que se presente, sea por las autoridades, especialmente encargadas de promover la prosperidad, sea por particulares celosos.*»

La conviccion profunda de los beneficios que debia reportar al país aquel centro fomentador de la prosperidad nacional, resalta mas y mas al leer la estensa Instruccion que, para desarrollar la accion de los Subdelegados, se publicó en las *Gacetas* correspondientes al periodo del 5 al 12 de Diciembre del mismo año. Corrobórase todo ello con las medidas acordadas sucesivamente reorganizando las Escuelas y los Cuerpos de Ingenieros de Caminos, Minas y Montes, como auxiliares en primer término del gran pensamiento que creó el Ministerio que nos ocupa; pensamiento que ensanchaba sus concepciones á medida que tocaba sus ventajosos resultados.

En 1834, cuando empezó la lucha de las diferentes escuelas del partido liberal, el Gobierno prestó atencion preferente á la política interior; y debilitando la accion fomentadora, dió escaso de vida á los ramos de policia y otros que impropriamente se hallaban en el Ministerio de Fomento. Prevalcieron estos sobre aquella, y tomando nuevo carácter este departamento, recibió tambien nuevo nombre, cual fué el de *Secretaria de Estado y del Despacho del Interior*, cambiándose así mismo el de sus mas autorizados agentes, quienes pasaron de Subdelegados principales de Fomento á Gobernadores Civiles: todo por decreto de 13 de Mayo.

Dedicada la preferente atencion de los Ministros del ramo á elecciones populares, á organizacion municipal, á policia, á establecimientos penales y á otros asuntos análogos, los ramos de directo fomento languidecieron, y por su mezcla con aquellos adquirieron hábitos administrativos perjudiciales en sumo grado á la prosperidad de la riqueza y mal avenidos con la indole de los asuntos que promueve la inteligencia aplicada á la produccion.

Conocidos estos males, se decretó la separacion entre unos y otros ramos en 28 de Enero de 1847, creándose nuevo Ministerio con el nombre de Comercio, Instruccion y Obras públicas, asignándole los ramos fomentadores en 5 de Febrero siguiente. Las razones en que se fundó este decreto, expresadas en el mismo, fueron las de incompatibilidad en continuar ciertos ramos mezclados con otros, desarrollo progresivo de la Administracion, incremento de conocimientos útiles, etc.

La imperfeccion del nombre dado á este Ministerio y la impropiedad que aún habia conservado en su organizacion, determinaron el decreto de 20 de Octubre de 1851, titulándose nuevamente desde entonces *Ministerio de Fomento*. Y al adoptar esta modificacion, se espuso que habia respondido bien la separacion que antes se hizo; y que es casi imposible que el Ministro que despache los negociados de éste, pueda despachar otros.

Demostrada históricamente la necesidad que autorizó la creacion de este departamento, la que ha existido para su conservacion, y la que aconsejó se descartase de otros ramos, para atender mejor á los de su verdadero objeto, haremos algunas observaciones que juzgamos de oportunidad; y que deseamos ver rebatidas, si merecen serlo.

El Ministerio de Fomento consta de la Agricultura, la Industria y el Comercio; es decir, de todo lo que constituye la produccion y su distribucion, ó sea la riqueza nacional; basado todo en la instruccion pública y auxiliado por las obras de igual carácter; ramos que completan el objeto y que forman parte del citado Ministerio.

Bien puede asegurarse, pues está al alcance de todos sin necesidad de pruebas ni demostraciones, que tanto como prosperen todos estos ramos, tanto prosperará el país; que ellos son el reflejo de éste y el barómetro que marca los grados de ilustración, de libertad y de civilización; y que siendo los veneros de la riqueza privada, y por consiguiente el manantial de la fortuna pública, brotan de ellos moralidad, sosiego y satisfacción general, si á ellos se dirigen alumbramientos bien concebidos. La decadencia en estos ramos acusa ignorancia y ociosidad, ocasiona abatimiento del espíritu público y determina ruinosas operaciones de crédito, escitaciones constantes y catástrofes sociales, generadoras del vacío en que se asfixia el génio y se estingue la vitalidad. Su fomento, por el contrario, dá ocupación á todas las clases y á todos los individuos: crea, reproduce, multiplica el bien; y dando consuelo y bien andanza á todos, proporciona cómodamente los medios de atender á las cargas públicas, viviendo de las rentas, no del capital, sin tener que apelar á arbitrios contrarios á la producción y al comercio, ni al pago de crecidos réditos que absorven la parte principal de nuestros esfuerzos.

La buena administración de ramos tan escogidos y tan fundamentales exige la reunión de todos ellos en un centro común; la independencia ó separación de todos aquellos de bien diferente índole; y la gestión científica, especial á cada uno de ellos. Lo primero se demuestra al considerar el íntimo enlace que tienen entre sí todos los actos productores, y el que necesariamente se establece entre ellos y sus inmediatos auxiliares Instrucción y Obras públicas. No hay disposición que afecte á uno sin afectar más ó menos directamente á los demás; ni hay resolución conveniente, cuyo estudio ó preparación no se roce con todos ó con alguno de ellos. Es, pues, inconcuso que su reunión facilita los antecedentes y allana el camino del acierto, ahorrando tiempo, que es un elemento indispensable en éstos más que en ningún otro ramo; y que, si hubiese de acudirse á varios centros para reunir en cada caso las noticias ó antecedentes necesarios,

las resoluciones no guardarían uniformidad y serían tan lentas que anularían la oportunidad, que es la vida de toda producción.

Lo segundo se concibe con solo tener en cuenta la naturaleza humana y la índole de los asuntos á que se aplique. Así como el entendimiento dedicado á las ciencias morales y filosóficas, se aviene mal con los estudios de la mecánica; aplicado al cálculo sublime y acostumbrado á su severidad, no se presta á las imágenes fantásticas de la poesía; y cultivado en la variada y sorprendente observación de la naturaleza, no fructifica en las operaciones prácticas mercantiles, del mismo modo no es razonable buscar concepciones favorables á los productos de la inteligencia y del trabajo, en quien tenga por oficio imponer contribución, castigar los delitos ó dirigir la política.

Lo tercero no hay para qué discutirlo, pues en todas las circunstancias y ocasiones será más pronto y acertado el juicio de una persona inteligente, que el de la que sea extraña al asunto sobre que haya de recaer aquel, por estenso que sea su talento.

Supuesta la supresión del Ministerio de Fomento, debe suponerse también uno de los dos casos siguientes: supresión de la Administración del Estado en lo relativo á los ramos que hoy lo constituyen, ó su traslación á otro ú otros departamentos ministeriales. Lo primero está fuera de todo propósito administrativo legal y conveniente: por hinchada que sea la libertad que se proyecte para todos esos ramos, no pueden romperse sus relaciones recíprocas, ni las que los ligan nacionalmente; todos tienen derechos que hacer valer, y obligaciones que cumplir con relación al objeto social común. Si así no fuese se constituirían fuera de toda ley en un estado de disolución, que no es admisible bajo ningún aspecto. La libertad de enseñanza, por ejemplo, evitará las condiciones anticipadas; pero las cambia por otras condiciones que deben llenarse más tarde. La de Obras públicas podrá llegar al extremo de entregar su ejecución á la provincia, al municipio, al particular; pero, ¿será prudente abandonar

por completo ese esfuerzo de todos y su resultado, ó combinar la accion de esas entidades para obtener mayor provecho de una misma cantidad de accion? La agricultura y la industria van á quedar huérfanas y desprovistas de los auxilios que individualmente no pueden adquirir? No haremos al Sr. Ministro de Fomento el agravio de creer que tal fuese su idea.

La traslacion de los ramos de Fomento á otros Ministerios seria una medida reaccionaria, que determinaria la decadencia de aquellos; y más si se distribuian en diferentes Ministerios. No nos detendremos en este último caso, porque tampoco podemos creerlo; y consideraremos ligeramente el de la traslacion unida.

No existiendo analogía entre estos ramos y los demás, creemos que lo mismo podrian trasladarse á Guerra, que á Estado ó á Ultramar; pero como esta reaccion habria de obedecer á la ley rutinaria de todas las reacciones; es de suponer que volviessen á Hacienda, de donde hubo que sacarlos muy mal parados. Este centro, cuya mision es realizar fondos inmediatamente, tiene costumbres é instintos contrarios á todo fomento; la atencion superior está dedicada á operaciones de crédito, á contratas, á las oscilaciones de la Bolsa, al movimiento de fondos y á otras dificultades siempre apremiantes y graves; la inferior á inventar medios de hacer efectivos los cobros, á embargar y á vender bienes: Como este Ministerio es la prensa del Estado, todos los objetos que allí entran, quedan sometidos á la accion de su artificio, y solo son considerados por los jugos que inmediatamente puedan dar; resultaria, pues, que se aprovecharia esa anexion para hacer aumentar los jugos presentes en favor del Erario, mas no para preparar los medios de verdadero fomento. Y aunque fuesen allí, para formar parte del departamento, empleados especiales, nada podrian hacer porque no podrian modificar aquellas costumbres. A quien pueda poner esto en duda, le aconsejamos se figure la cara que pondrá un Ministro de Hacienda cuando, fallido un cálculo, malogrado un empréstito ó acosado por la Direccion

del Tesoro, se le presente para despachar un espediente sobre patente de invencion, ó sobre adquisicion de simiente de seda, ó sobre una cuestion minera, un puente, un título ó un canal.

Si para evitar estos inconvenientes, pasasen á Gobernacion, no solo se incurriria en el mismo mal, sino que los ramos de Fomento se verian convertidos en instrumentos electorales efectivos, y aun postergados á los asuntos de policia, de presidios y de impertinencias lugareñas. Y no tememos estos males porque desconfiemos de los empleados de Hacienda ó de Gobernacion; buenos y muy buenos, ellos mismos no podrian evitarlo, como no pudieron evitarlo antes, y fué una de las poderosas razones en que se fundó la separacion. Todos los funcionarios públicos concurren al servicio general del Estado; pero cada uno en la esfera que le ha formado su tendencia, su costumbre y sus estudios; y no cabe cambio, fuera de servicios análogos, sin desconcertarlos. El militar se aviene mal con las prácticas juridicas, el letrado con las rutinarias de oficina, el oficinista con los razonamientos del ingeniero, y éste con todo lo que se le figure que es inútil ó embarazoso. Y como cada servicio exige, no solo conocimientos especiales, sino distinto género de despacho y de tramitacion, no pueden barajarse ni los servicios, ni el personal.

Concibese, que desde el momento en que se piensa asimilar en derechos á los insulares y peninsulares, quedando nuestras colonias como verdaderas provincias de España, desaparezca el Ministerio de Ultramar, distribuyéndose sus negocios entre los demás, segun su naturaleza. Se concebiria tambien que toda la fuerza armada instituida para defender nuestro territorio por mar y por tierra, se agrupase en un solo departamento; pero no puede admitirse la supresion de Fomento, sin decir que nada valemós; que no contamos con producciones intelectual, ni material; que no tenemos bienes que administrar y fomentar, ni prosperidad que esperar, y que nos divorciamos de la civilizacion y renunciamos á todo menos á la lucha, convirtiéndonos en elemento perturbador constante.

Lejos de eso, debemos robustecer el Ministerio que representa las fuerzas vivas del país, y que tiene la alta misión de su prosperidad; pero reformándolo, destruyendo vicios añejos y agregándole el ramo de Estadística. La importancia de éste, sus íntimas relaciones con los que existen en dicho Ministerio, su analogía completa con éstos y el mútuo auxilio que pueden y deben prestarse, son motivos sobrados para esa incorporacion, que daría resultados muy ventajosos.

Puesto que hemos hecho algunas indicaciones no esplañadas en este artículo, las trataremos en otro al hablar de los vicios añejos y de las reformas que en nuestro concepto merece el *sobre todos* interesante Ministerio de Fomento.

I. G. DE SALAZAR.

---

## GEOLOGIA.

---

### Relacion de un reconocimiento geológico del Valle del Segre (Cataluña).—Nota de M. A. Leymerie presentada por M. de Verneuil.

El valle del Segre tiene su origen al pié de un cerro en gran parte granítico, coronado por el Col de la Perche y la llanura de Monte-Luis. Empieza por una prolongada cuenca (la Cerdaña) dirigida del NE. al SO. y de unas cinco leguas de largo y ofrece la notable singularidad de ser la parte mas fértil, mas poblada y mas civilizada, á pesar de su altitud de 1.140 metros. Sabido es que en los valles, por lo general, pertenecen estas ventajas á las regiones inferiores.

El valle propiamente dicho que sigue á esta cuenca consiste por el contrario en una cañada árida y salvaje de 20 leguas de largo hasta Oliana, en que sale de las altas montañas, cañada interrumpida aquí y acullá por algunos anchu-

rones, de los que solo uno, donde se halla situado Urgel, merece el nombre de cuenca.

Hay tres secciones principales que distinguir en el valle del Segre considerado como valle de montaña, á saber: la cuenca de Cerdaña, cuya capital es Puycedá, una seccion oblicua (dirección Sud-oeste) del valle propiamente dicho, comprendido entre Isobal y Urgel y una seccion inferior ó meridional que termina en Oliana.

Estas divisiones geográficas corresponden á córtes geognósticos. Así, la parte oblicua del valle, comprendida en él la Cerdaña, está enteramente compuesta de terrenos paleozóicos, mientras que la seccion meridional no ofrece mas que tramos secundarios.

La cuenca de la Cerdaña es evidentemente el fondo de un antiguo lago, que ha dejado al vaciarse un depósito que he estudiado particularmente. Véese todavía aflorar este depósito todo alrededor, en forma de un rodete rojizo, y circunstancias favorables permiten reconocer todavía en su base, capas arcillo-arenosas de una tinta mucho mas clara, en la que en muchos puntos se ha encontrado lignito que en Sannabastre es objeto de una explotación bastante importante.

Las rocas que forman el recinto de esta llanura son esquistos arcillosos bastante brillantes y aun maclíferos en la vecindad del granito, y de un gris ceniza, un poco terroso, en la mayor parte del recinto. Este sistema esquistoso, sin fósiles, y absolutamente privado de caliza, se inclina al N. como si fuese á chocar contra el granito del macizo del Monte-Luis. Nosotros le referimos al tramo Siluriano (1).

La primera seccion del valle se distingue del terreno anterior por la presencia de la caliza. Se encuentran frecuentemente esquistos y pizarras calcáreas de colores vivos, buzando en masa por inversion bajo los esquistos de la cuenca. Aquí creemos pues que domina el tramo devoniano.

Señalaremos en esta seccion dos particularidades. Desde

---

(1) En este granito muy cerca del límite de los esquistos surgen las aguas termales sulfurosas de las Escaldas.

luego la intercalacion del granito que al S. del Martinet, atraviesa este sistema dos veces ó en dos masas poco distantes, de la que una parece haber determinado el nacimiento de una fuente termal sulfurosa en San Vicente. La segunda particularidad consiste, en la presencia no lejos y á poca distancia y mas arriba de Urgel de un banco de caliza negruzca con ortoceros, que ofrece todos los caracteres del tramo superior del sistema siluriano, aunque está evidentemente sobrepuesta á un macizo de esquisto devoniano, y se halla precedida mas arriba todavía por otros bancos igualmente devonianos.

La gran formacion paleozóica de que acaba de hablarse que hasta Urgel afectaba en masa una inclinacion septentrional, toma un poco mas abajo una marcha inversa, y se termina en fin por una delgadísima cubierta de terreno hullero, señalada por vez primera por M. Noblemaire, última huella de la faja que, en *San Juan de las Abadesas*, mucho mas al E. es bastante rica para ser explotada con regularidad.

Hemos dicho que el valle tomaba mas allá de Urgel, una direccion meridiana. Este cambio se observa cerca del lugar de Pla, y aquí empieza tambien la seccion secundaria que se compone de dos séries en cierto modo complementarias, la una normal, la otra invertida.

La primera, la série normal, cuya estratificacion se amolda al declive de la vertiente española, ofrece desde luego el trias representado por pudingas y arcillolitas rojas subyacentes á una capa yesosa de color amarillento, buzando todo regularmente al S. por bajo de las calizas y dolomías que representan el lias, particularmente los tramos *cambio* y *toarciano* determinados por fósiles característicos, que son los mismos que existen en una posicion análoga en el Ariege.

Viene enseguida un inmenso macizo calcáreo, dependiente de la montaña de Cádiz, en donde no hemos encontrado sino escasos fósiles, particularmente la *Terebrátula sella*. Córtes verticales de espantosa altura dejan entre sí un espacio apenas suficiente para el paso del Segre, y constituyen los desfiladeros de *Organia*, que exceden en mucho por

lo atrevidos y agrestes á los de *Piernelis* y *San Jorge* que les corresponden en el Valle del 'Aude. La cuenca del *Quillan*, intercalada en la caliza de diceratas, en este último valle hácia el limite del tramo, encuentra aquí su análoga en la cuenca de *Organia*, que está absolutamente en la misma posicion, y cuyas capas margosas contienen igualmente fósiles aptianos, como el *Exogyra aquila*, la *Caprina Verneuilli*, la *Lima Collaldina*, que M. de Verneuil ha recogido en su prolongacion.

Este enorme tramo, superpuesto al lias con el que comparte el sentido normal de su inclinacion representa aquí la *arenisca verde pireneana*; el aptiano y el urgoniano alternan en él como en los Pirineos franceses.

Saliendo de este desfiladero, en lugar de la creta que debia esperar encontrar, vi estenderse ante mi vista un horizonte rojizo que me recordaba el aspecto del garumniano lacustre que hace tanto papel en los Corbieres, de donde se estiende por el Langüedoc hasta Provenza.

Era en efecto el tramo garumniano con la circunstancia curiosa que se mostraba allí en el seno de las altas montañas en contraste con la arenisca verde y sin ninguna relacion con la caliza de nummulites, de la que no hemos encontrado el menor vestigio en nuestro viage y cuya fácies lacustre se hallaba reunida á la fácies marina. En efecto las capas inferiores de este tramo consistian en lastras de lignitos que contienen cyrenes con *Ostrea Verneuilli*, especie eminentemente garumniana.

Este tramo afectaba por otra parte una inclinacion al N. contraria á la del sistema de *Organia*, y por encima se halla en estratificacion perfectamente concordante, una caliza de Rhinconelas, que contiene la *Ostrea larva*. Bajo este horizonte fosilifero, toman un inmenso desarrollo estas calizas desprovistas de fósiles, y á través de sus capas se abre un nuevo y largo desfiladero que nos ha ofrecido, cuando ya ibamos á abandonarle, un banco de hipuritas turonianas que pasaba por bajo del precedente macizo (senoniano). Este banco se hallaba casi directamente sobrepuesto á calizas ne-

gras dolomíticas y á una capa margosa que contiene la *Griphæa sublobata*, la *Rhinc. Cynocephala* y otras especies del lias superior, las mismas que habíamos encontrado en la série normal.

Este sistema invertido se termina por un gran tramo que empieza por esquistos, arcillas y calizas con yesos, y por una masa considerable de conglomerados y de arenisca, buzando todo marcadamente bajo el lias. Esto no podía ser mas que el Trias.

Después de haber atravesado este último elemento de la série invertida en otro desfiladero árido y agreste como los precedentes, se entra en la cuenca de Oliana, y se sale de las altas montañas, porque ya no se tiene ante sí al S. mas que una región cubierta de montículos redondeados. Aquí es donde se muestra y se desarrolla el terreno terciario eoceno, compuesto de arenisca, de arcillas irisadas y de pudingas que nos han recordado la arenisca de Carcasona. Este nuevo sistema muy distinto del que acabamos de dejar, por sus formas, su composición, etc., difiere además por la inclinación que tienen las capas hácia el S. en sentido contrario de la série invertida. Esta inclinación es muchas veces tan débil que llega hasta ser nula en ciertos puntos y permite así al terreno de que se trata estenderse al lejos hasta las llanuras del Ebro, cuyo suelo fundamental es un depósito lacustre de la época miocena.

NOTA. Todos los hechos que acabo de reasumir se hallan figurados en un corte general del valle del Segre, y en algunos diagramas particulares que acompañan á mi memoria.

(Comptes Rendus).



## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—Por decreto del Poder Ejecutivo de 5 de Marzo último se han concedido los honores de Jefe Superior de Administracion civil á D. Lino Peñuelas y Fornesa, Ingeniero Jefe de segunda clase del Cuerpo de Minas y ex-Diputado á Córtes, en atencion á sus antecedentes y méritos y especialmente al que ha contraído en la publicacion del *Tratado elemental de Química analítica y docimasia* de que es autor. Y con fecha 15 del propio mes ha nombrado al mismo D. Lino Peñuelas y Fornesa Vocal de la Junta general de Estadística.

El Poder Ejecutivo, con fecha 6 de Marzo próximo pasado, ha nombrado profesor de la Escuela de Capataces de Almaden al Ingeniero segundo del Cuerpo de Minas D. Pedro Perez Duro, con la gratificacion de 200 escudos anuales.

La Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, en vista de lo informado por el Ingeniero Jefe de Granada, ha dispuesto con fecha 8 de Marzo, accediendo á la solicitud del Ingeniero primero D. Marcelo Usera y Guzman, que éste traslade su residencia á Granada.

La misma Direccion general, atendiendo al favorable informe de la Junta Superior facultativa de Minería acerca de la Memoria estadística é industrial de Almaden correspondiente al año económico de 1866 á 1867, escrita por el Ingeniero Director facultativo de dicho Establecimiento D. Eugenio Fernandez, le ha pasado una comunicacion con fecha 13 de Marzo último manifestando que ha visto con aprecio esta prueba de laboriosidad é inteligencia en el desempeño del cargo que ocupa.

**Personal de Auxiliares.**—Por órden de la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio de 6 de Febrero último ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de la provincia de Palencia el Auxiliar facultativo de Minas D. Estanislao Romero que se hallaba á las órdenes del Ingeniero Jefe de Teruel.

El Poder Ejecutivo con fecha 9 de Marzo próximo pasado, ha concedido al Auxiliar facultativo de Minas D. Gerardo Hernaez de Perea tres meses de próroga á la licencia sin sueldo que ha venido disfrutando.

**Ministerio de Hacienda.**—En la *Gaceta de Madrid* del 26 de Marzo se publica el siguiente decreto relativo al nuevo sistema monetario.

**ARTÍCULO 1.º** Las monedas acuñadas conforme al sistema monetario establecido por decreto de 19 de Octubre último serán admitidas en toda clase de pagos y transacciones, así entre particulares como en



las cajas públicas, con las limitaciones que para las inferiores á las de 5 pesetas establece dicho decreto á razon de 4 rs. ó 400 milésimas de escudo por *peseta*, siempre y cuando se haya expresado ó tácitamente se deduzca que los pagos han de efectuarse en *moneda corriente*.

ART. 2.º Cuando se hubiere estipulado el pago en monedas designadas por su peso, talla y ley ó denominacion propia y exclusiva, y no por solo su valor nominal ó representativo, el deudor deberá abonar en moneda de nuevo cuño la cantidad equivalente que corresponda con arreglo á las tablas anejas á este decreto. Atendiendo á los precedentes establecidos, desde luego se considerarán comprendidos en esta escepcion los intereses de la Deuda pública exterior, que se continuarán satisfaciendo como hasta aqui á los cambios de 51 dineros esterlines, y 5 francos 40 cénts. peso fuerte.

ART. 3.º Los presupuestos generales que han de someterse á la aprobacion de las Córtes con destino al año de 1870-71 y sucesivos serán calculados en pesetas y céntimos de peseta, y desde 1.º de Julio de 1870 las oficinas públicas computarán y enunciarán en dichas unidades y fracciones todos los valores relativos á sus operaciones, aun cuando en los contratos, precios, tarifas y demás documentos aparezcan en monedas de sistemas anteriores.

ART. 4.º La denominacion de las monedas del nuevo sistema monetario será de uso obligatorio en todas las transacciones entre particulares desde el 1.º de Enero de 1871.

ART. 5.º Todas las tarifas de efectos estancados, portazgos, pontazgos y de cualquier otro ramo del servicio del Estado, de las provincias ó de los Municipios, se revisarán acomodándolas al nuevo sistema; de manera que en ningun caso resulten cantidades imaginarias, á cuyo efecto, de ser necesario, podrán hacerse los recargos indispensables para completar céntimos enteros.

ART. 6.º Los funcionarios públicos que haciendo uso de las antiguas monedas contravengan lo dispuesto en el art. 5.º de este decreto sufrirán las correcciones administrativas que prudencialmente acuerden sus Jefes, y á los particulares, cada vez que cometan igual falta, se les impondrá por los Tribunales ó Autoridades á quienes compete una multa de 20 pesetas en el papel correspondiente.

Madrid 25 de Marzo de 1869.—El Ministro de Hacienda, LAUREANO FIGUEROLA.

Acompañan al decreto varias tablas de reduccion de las monedas actuales á pesetas del nuevo sistema.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

### COMPARACION ENTRE LOS CABLES METALICOS Y LOS DE CAÑAMO DE MANILA O ALOE (1).

Uno de los puntos que mas interesan á la industria minera en general y muy especialmente á la industria carbonera, es el de estos útiles intermedios entre el motor y el peso que haya de elevarse. Su importancia ha venido aumentando cons-

(1) Lo que en Francia llaman aloe ó cañamo de Manila y que en Filipinas se conoce con el nombre de *abaca*, es el filamento del *Musa TEXTILIS* especie de plátano ó banano que crece con mucha rapidez y dá un fruto de mala calidad. Se conocen muchas especies, y las fibras que producen, bastante parecidas á la pita aunque de mayor resistencia, se sacan de la série de sajas que constituyen el tronco del plátano. Se cultiva principalmente en el archipiélago Filipino y en especial en las provincias de Albay y Camarines en la parte Sur de la Isla de Luzon, y en las Islas de Cebú, Leite, Samar, Panay y Mindanao del mismo archipiélago. Es este textil uno de los mas importantes artículos de produccion de nuestras Filipinas, que apenas conocido en el primer cuarto del siglo actual empezó á usarse en los barcos ingleses y norte-americanos y se ha llegado á generalizar particularmente en los buques de los Estados-Unidos, para todos los cabos de labor ó maniobra, es decir para los que no exigen alquitran, pues recibe este menos bien que el cañamo de Europa. Se usa además en la fabricacion de telas y alfombras y las variedades mas finas se emplean en obras de pasamanería en reemplazo de la seda.

TOMO XX.—N.º 483.—15 de Abril de 1869. 15

tantemente con la mayor profundidad de los pozos y sobre todo con la aplicacion cada vez mas frecuente que de ellos se ha hecho para la subida y bajada de los obreros. Este sistema se ha generalizado bastante y es indudable que todo lo que economice al minero la fuerza de que tiene que hacer uso cuando se sirve de escaleras produce una economía de fatiga que redundan necesariamente en aumento de trabajo. El ahorro para la profundidad de 200 metros, teniendo en cuenta la diferencia de tiempo empleado, es por cada obrero de unos 45 minutos por término medio para la subida y de 15 minutos para la bajada ó sea una hora en total; cifras que naturalmente disminuyen ó aumentan con la distancia que hay que recorrer (1). Toda mina importante puede asi obtener un ahorro relativamente grande y fácil de conseguir, y en toda explotacion dirigida con inteligencia no hay economia alguna que sea de desdeñar. Asi como el empleo de una ventilacion mas poderosa que la que se usaba hace treinta años en las minas, ha permitido al obrero el aumentar su tarea, no debe perdonarse medio alguno para suprimir todo lo que pueden llamarse gastos parásitos de fuerza, que arrebatando una parte del trabajo útil disminuyen la produccion del minero. Y aun cuando solo una parte de la ganancia fuera para las empresas, ó no les tocara ninguna, todavía tendrían interés en promover la reforma. Es indudable que el obrero inteligente preferiria ocuparse y permanecer en un establecimiento minero en el que se le procuren de un modo directo ó indirecto mayores facilidades; y asi se ha visto muy recientemente en algunas minas de carbon que los trabajadores pedían el servirse de las cajas para la subida y bajada (2). En últi-

(1) Calculando en 0'35 de franco el precio de cada hora se consigue para cien obreros una ventaja de 100 horas al dia ó sean 35 francos, y anualmente con 300 dias de labor 10,500 francos.

(2) Los obreros comprenden bien la ventaja de servirse de las cajas; y hace muy poco que en una mina de hulla de Mons los mineros se declararon en huelga (grève) para conseguir la subida por las cajas, que les fue concedida.

mo resultado todo se reduce á algunas maniobras mas de las máquinas, y muy principalmente á tener buenos y sólidos cinteros de una seguridad completa ó la mayor que sea posible. Esta última condicion solo puede obtenerse empleando primeras materias de superior calidad y un sistema perfeccionado de fabricacion; dos elementos difíciles de conseguir por desgracia pero acerca de los cuales nunca se insistirá demasiado, principalmente desde que se ha puesto en evidencia que no debe tenerse gran fé en los paracaídas, que rara vez funcionan cuando hay una rotura.

Hace ya algunos años que hemos tratado en el *Journal des mines* la cuestion de los cables y ahora haremos notar que las ideas que en aquella época emitiamos sobre el particular, son hoy las de la mayor parte si no todos los explotadores de minas del continente. La experiencia se ha hecho, y ha sido bien cara para algunos: habiamos combatido el empleo de cables metálicos y ya han desaparecido casi por completo; y donde se les ha sustituido con buenos cinteros planos hechos á maquina, de abacá (aloes) de primera calidad y de una fabricacion perfecta, se ha encontrado por resultado final notable economia y una seguridad inapreciable. Naturalmente donde se han empleado cables de mala calidad se ha sufrido un desengaño: entre el cordelero que fabrica desigualmente sus cuerdas á lo largo de un camino y las cose trabajosamente y sin uniformidad y el fabricante que se sirve de máquinas perfeccionadas hay la diferencia que media entre un herrero de lugar y el taller de Cail por ejemplo. Además de esto para que los cables de materias textiles funcionen bien se necesita tener los aparatos bien arreglados; es preciso que los tambores y las poleas ó bobinas estén bien á nivel, á escuadra y que correspondan con el eje del pozo, y que las guideras estén bien aplomadas. Estas son precauciones elementales y fáciles de obtener, y que con otras causas de entorpecimiento deberian inspeccionarse cada trimestre, pero desgraciadamente suele descuidarse este trabajo y los mejores cinteros funcionando en aparatos defectuosos están

espuestos á deteriorarse, siendo así que á poca costa podrian evitarse estos inconvenientes.

El papel que desempeñan los cinteros es de tal importancia, que extractamos del reciente y notable suplemento á la obra de Explotacion de minas de Ponson, el instructivo capítulo que sigue, relativo al asunto, y que lleva por título el mismo que encabeza este artículo.

»Hace algun tiempo que los ingenieros del Hainaut vienen discutiendo sobre la preferencia que deba darse á una ú otra clase de cinteros bajo el doble punto de vista de la seguridad de los obreros y de la economía.

»Sin embargo numerosas observaciones acerca de las propiedades de los cables metálicos nos parece que han puesto en evidencia los defectos de que adolecen estos instrumentos de extraccion.

»1.º Se sabe que hierro de mejor clase cambia de textura y se hace vidrioso y quebradizo, ó se pone *ágrío* como dicen los herreros, cuando se le somete á vibraciones y frecuentes inflexiones en dos sentidos opuestos. Ahora bien, tales vibraciones se sienten con fuerza durante todo el curso del trabajo de los cinteros y principalmente antes de la recepcion de las cajas en las cortaduras y en las bocas de los pozos, es decir en el momento en que se pone en marcha el motor y cuando las vasijas llegan ya cerca de la superficie y el maquinista *dá el contra vapor* para disminuir el movimiento; esto es en las maniobras de carga y descarga. En cuanto á las inflexiones proceden de las curvaturas y enderezamientos continuos de los cables sobre los tambores y las poleas.

»En estas circunstancias los hilos metálicos flexibles al principio no tardan en hacerse quebradizos y este defecto aumenta con el uso hasta que siendo completa la trasformacion de hierro, se rompe el cable cuando teóricamente debia sostener una carga mucho mas considerable.

»Esta trasformacion es fácil de demostrar, observando un cintero de esta clase en las diferentes épocas de su duracion.

»Al principio la honda ó lazada que forma el extremo del cable tiene hilos que conservan su fuerza y que son todavía flexibles, pero á medida que la estremidad inferior se deteriora y que se van cortando pedazos, los hilos se van poniendo mas rígidos y quebradizos hasta que quedan fuera de servicio.

»Asi los cables metálicos no mueren por falta de la fuerza de resistencia necesaria cuando se colocan, y en realidad las esperiencias de los bancos de pruebas son *ilusorias* en vista de las propiedades del hierro de alterarse por las vibraciones y flexiones. Seria bueno conocer las coeficientes de resistencia de los cables, no solo cuando son nuevos sino tambien cuando han trabajado durante un tiempo mas ó menos largo. Un cable de hilo de hierro al cabo de algunos meses de uso no posee la resistencia necesaria, sino teniendo dimensiones tales que al principio pudiera sostener una carga mucho mayor. No sucede lo mismo con el abacá ó aloe cuyos principios constitutivos no están espuestos á la influencia de las vibraciones; su coeficiente disminuye, es verdad, con el uso mas ó menos prolongado, pero esta disminucion es poco sensible y no tiene otra causa que el desgaste cuyo aumento hace conocer la esperiencia. Asi la carga que puede elevar un cintero siendo solo una fraccion de la carga de rotura, esta fraccion siempre menor para el hilo de hierro que para el abacá (aloes) deberá reducirse aun en razon del número de vibraciones y de la velocidad imprimida á las vasijas de extraccion.

»2.º Hay una preocupacion bastante generalizada entre los mineros respecto de los pesos comparativos de los cables de abacá y de los cables de hilo de hierro, y creen que á igualdad de carga y profundidad los primeros deben ser mucho mas pesados que los segundos. Esta opinion preconcebida se halla desmentida por los hechos, porque el abacá alquitranado pesa 955 kilóg. el metro cúbico y sostiene 600 kilogramos por centimetro cuadrado antes de romperse: el metro cúbico de hilo de hierro pesa 7,700 kilos y sos-

tiene 5,160. El peso del abacá (aloes) es por consiguiente 8'105 veces menor que el del hierro y su resistencia en igualdad de volumen es 8'6 veces menor; de donde resulta que las dos sustancias podrian en igualdad de peso sostener próximamente la misma carga sin romperse.

» 3.º La duracion de los cables metálicos es muy variable, á veces llega á dos años y mas; pero es tambien frecuente el que se rompan repentinamente despues de haber servido algunos meses.

» M. Tillemans, antiguo alumno de la escuela de minas de Lieja, ha visto cables sugetos á la misma bobina y sufriendo cargas idénticas tener diferente duracion. Esta deplorable circunstancia puede sorprender al minero en medio de la mas completa seguridad.

» 4.º Estos cinteros no denotan por indicio alguno esterior el momento en que no deba contarse ya con su fuerza de resistencia. Los cables de abacá (aloes) por el contrario nunca dejan de advertir por señales ciertas que el término de su duracion se aproxima y que ha llegado el tiempo de reemplazarlos.

» 5.º Los empalmes espuestos á resbalar á causa de su falta de elasticidad y de la rigidez de los hilos, ofrecen poca solidez y son por lo tanto muy peligrosos cuando los cables llevan ya algun tiempo de uso. Con el abacá (aloes) los empalmes son sólidos y no resbalan. Los ingleses han tratado de remediar los defectos de los cables metálicos colocando á sus extremos resortes ú otros mecanismos destinados á darles la elasticidad que les falta, y tratan tambien de atenuar los efectos de las flexiones haciendo uso de tambores y poleas de gran diámetro. Pero todos estos medios no son mas que paliativos, que producen de un modo artificial é incompleto una propiedad que el abacá (aloes) posee naturalmente en el mas alto grado.

» 6.º Por otra parte el entretenimiento de los cables metálicos es muy costoso: la rápida oxidacion de los hilos de hierro obliga al minero á darles frecuentemente con resi-

duos de aceite y de grasas de diferentes clases, cuyo coste incluso el de la mano de obra asciende para un cintero de 300 metros á 520 francos al año; y como este cable puede tener una duracion máxima de dos años, resulte un gasto de 1040 francos, esto es el tercio del cable, ó sea un gasto de entretenimiento equivalente al precio de un cuarto cable por cada tres. El abacá (aloes) no exige por decirlo así, entretenimiento alguno.

» 7.º Los cinteros viejos conservan todavia algun valor que es diferente en las dos sustancias que se comparan. Los hilos de hierro se venden de 8 á 10 francos los 100 kilos; y los de abacá de 20 á 25 francos, así que para dos cinteros que pesen cada uno 3,000 kilógramos hay una diferencia de 300 á 450 francos ó sea de 0,10 á 0,15 francos por kilógramo.

» 8.º Los cables de abacá de una regular fabricacion, con materiales de buena calidad y cargados con un peso moderado (80 á 90 kilógramos) por centimetro cuadrado de seccion, tienen en igualdad de peso una duracion por lo menos igual y muchas veces superior á la de los cinteros planos de hilo de hierro. El Ingeniero Vandevoorde cita el hecho siguiente en apoyo de esta asercion: «Hace pocos años que en las cercanias de Charleroi habia un pozo muy seco con cajas bien guiadas que marchaban con una velocidad moderada; los cables de hilo de hierro que funcionaban fueron reemplazados por cables de abacá del mismo peso compuestos de ocho ramales; y segun M. Vandevoorde, estos últimos han producido un trabajo mucho mas considerable que el que se obtenia antes con los cables de hierro. «La humedad de los pozos tan desastrosa para los hilos de hierro dá por el contrario flexibilidad á los hilos de abacá.

9.º Bajo el punto de vista de la economia, los cables de abacá son mas ventajosos que los cables de hilo de hierro. M. Vandevoorde dá en su memoria un estado comparativo del coste de las dos clases de cables, teniendo en cuenta el precio del engrasado y el valor de los mismos cuando viejos y fuera de servicio.

Encuentra, lo que á muchos parecerá extraño, que los gastos ocasionados respectivamente por los dos cinteros de hilo de hierro y de abacá, están en la relacion de 1,185 á 910, es decir que el primero cuesta 65 por 100 mas que el segundo. Sin embargo consideraciones que no entran en el estado por no poderse traducir en cifras, prueban que la ventaja del abacá debe ser mayor todavía.

En efecto las roturas infinitamente mas frecuentes en los cables de hilo de hierro que en los de abacá, producen la destruccion del material en el pozo de estraccion y por consiguiente paradas sensibles. El autor de la memoria calcula los gastos que resultan por este concepto en 17 por 100 por lo menos del precio de los cinteros de abacá, de manera que los cinteros metálicos son 80 por 100 mas caros.

La preocupacion de un gran número de explotadores de minas en favor de los cinteros metálicos, ha tenido por causa al principio las ilusiones que se han hecho sobre su precio y duracion y despues principalmente el ver que su empleo casi general es en las minas inglesas. De haber detenido un poco á examinar la diferencia de condiciones en que se encuentra el continente, hubieran sido sus conclusiones muy distintas.

Es muy probable, como ya lo han indicado muchos Ingenieros, que los cinteros planos metálicos sean de una necesidad puramente local producida por el uso de poderosos hogares. Estos producen en interior del pozo de ventilacion una temperatura cuya accion destructora no podria resistir un cintero hecho de sustancias vegetales; y siendo indispensables los cinteros metálicos en los pozos de salida del aire, es decir en el mayor número de casos, su empleo se ha generalizado por la fuerza de las cosas.

En estas circunstancias se tiene cuidado de quitar de los pozos los cables de hilo de hierro regularmente al cabo de un tiempo de servicio determinado de antemano, cualquiera que sea su solidez aparente. Este periodo de actividad que es de 12 á 14 meses, puede considerarse bastante corto,

toda vez que el peso de estos cables es de 8 á 12 kilogramos.

Pero los pozos del continente, casi siempre húmedos y por lo general ventilados con aparatos mecánicos, y en los que la temperatura difiere poco de la exterior, no necesitan de modo alguno el empleo de los cables de hilo de hierro, no habiendo razon alguna por lo tanto para no aprovechar las ventajas del abacá.

El número de minas belgas en las cuales se hace uso de los cinteros de hilo de hierro disminuye diariamente: en el poniente de Mons solo habia cuatro hace un año y uno solo en la cuenca del centro. En Charleroi, la tercera parte de los explotadores hacen uso todavía de estos cinteros, lo cual debe atribuirse á la profundidad de los pozos que en esta localidad llega con frecuencia á 600 y hasta 700 metros. La dificultad que hay en casos tales para arrollar sobre las bobinas el cintero de abacá, cuyo grueso es grande, exigiria graves modificaciones en las máquinas de extraccion. Pero hoy que los cordeleros han conseguido disminuir el grueso compensándole con mayor ancho, ha desaparecido esta dificultad y los Ingenieros empiezan á abandonar los cinteros de hilo de hierro.

Un cintero no puede prestar buen servicio sino á condicion de estar bien hecho y con materiales escogidos: la buena fabricacion es hoy cosa segura por medio de las máquinas que dán á los hilos una tension uniforme haciendo que todos contribuyan á la resistencia. Son igualmente indispensables los materiales de buena calidad y nunca se censurará bastante la codicia de algunos fabricantes que sin cuidarse de las terribles consecuencias que pueden producir sus manobras emplean primeras materias averiadas, ó mezclan hilos de cables viejos á fin de poder dar sus mercancías á bajos precios y ofrecer un cebo á los explotadores. Estos creen en verdad poder fiarse de las garantías de duracion que se les ofrecen, pero estas garantías, sépanlo bien, no tienen valor alguno formal; y aun cuando fuesen hechas de buena fé,

garantir á precio de dinero la vida de un trabajador es un absurdo odioso.»

Al interesante exámen que precede, de persona tan competente como M. Ponson añadiremos algunas reflexiones. Haremos notar que los cables de hilo de acero y de hilo de acero manganesífero son todavía mas peligrosos y menos económicos, y que los cables metálicos galvanizados no tienen razon de ser, si bien cuestan mas caros. En primer lugar la operacion del galvanizado ejerce sobre el metal una accion debilitante, y despues que á nada conduce esta especie de barniz puesto que al poco tiempo de uso la galvanizacion desaparece por el roce sobre los tambores. Asi que sin ventaja alguna se han obtenido á la vez productos menos resistentes y de precio mas alto, lo cual es un resultado un poco extraño.

Preciso es convenir que ha habido á veces innovaciones algo extravagantes en materia de cables. Hace una decena de años que hemos visto á un cordelero formar sus cordones con partes iguales de hilo de hierro y de abacá y tomar un privilegio para este precioso descubrimiento. El filamento textil se alargaba mucho mas que el hilo metálico y venia á sostener toda la carga. La mas sencilla reflexion bastaba para reconocer los inconvenientes de esta amalgama. Hemos visto tambien coser cables planos de sustancias textiles con una ligadura de hilos de hierro; el cable se alargaba naturalmente mientras que el cosido quedaba estacionario, resultando del paso sobre esta especie de barra inmóvil el cortarse interiormente los hilos. Además la oxidacion podria el textil que la rodeaba y los cables viejos perdian un valor de 0'08 á 0'10 francos por kilogramo, por la imposibilidad de que la máquina de moler las cuerdas para transformarlas en pasta de papel pudiera romper la ligadura metálica. Otra invencion curiosa era la de envolver los cables en una tela fuerte. Resultados: un kilogramo próximamente que pagar de mas por cada metro cuando la cubierta no sufria trabajo alguno; y á la vez no podia verse el deterioro del cable y cuando se le

debía reemplazar para tener seguridad completa. En cuanto á las ventajas, nulas, á no ser la satisfaccion para el fabricante de poner en sus etiquetas: Privilegio de invencion S. G. D. G.

El empleo de cinteros planos de abacá (aloes) dadas las condiciones de humedad de los pozos del continente, completamente distintas de los que hay en las minas de hulla de Inglaterra, es sin duda alguna preferible bajo todos puntos de vista; y los ingenieros ingleses con quienes hemos hablado han estado unánimes en reconocerlo. Nuestros buenos cables de abacá en igualdad de peso son mas económicos que los metálicos y el abacá ofrece sobre el cáñamo las ventajas siguientes: En dimensiones iguales pesa menos por metro (un kilogramo próximamente en cada veinte centímetros de longitud), es mas fuerte y resiste mucho mas tiempo al agua (1). Se puede calcular que su duracion es de 20 á 30 por 100 mayor que la del cáñamo; y los cinteros planos tienen una duracion de 10 á 15 por 100 mayor que la de los cables redondos del mismo textil, en el supuesto de que estén perfectamente fabricados. Donde todavía existen tambores aunque sea para profundidades de 50 metros hay ventaja en reemplazarlos con bobinas, con lo cual en dos años el gasto, que no es crecido, puede compensarse con exceso; así que solo se encuentran ya tambores en algunas explotaciones antiguas.

Un cintero plano solo puede ser de uso ventajoso y económico á condicion de que esté bien hecho y compuesto de primeras materias de calidad superior: estos son elementos

---

(1) El abacá absorbe mucha menos agua que el cáñamo, y lo liso de sus fibras hace que si por efecto de un descenso de temperatura llega á helarse, el hielo se desprende con facilidad sacudiendo el cable que no pierde la flexibilidad, lo cual no sucede con el cáñamo que se pone muy rígido y difícil de manejar. Este es uno de los motivos de que el abacá se vaya generalizando para cabos de labor en los barcos, sobre todo para los que han de navegar en altas latitudes.

absolutamente indispensables y de los que no se puede prescindir de modo alguno. A veces se cae en la tentacion por una diferencia de precio de 0'10 á 0'15 francos por kilogramo, y es un error grave porque esta economia aparente dá por resultado final una pérdida de 0'15 á 0'30 francos á causa de la menor duracion y tal vez la rotura. Sería de desear que á imitacion de algunas compañías se estableciera en todos los pozos un registro de la duracion de cada cintero y de las cantidades que ha extraído, para averiguar su verdadero coste. Se descubrirían diferencias curiosas y nada más fácil y de mayor utilidad que el formar un cuadro de observaciones de esta clase.

Como hace notar el autor del Tratado de explotacion de minas, nunca se censurará bastante la codicia de algunos cordeleros que sin cuidarse de las terribles consecuencias que pueden producir sus fraudes, mezclan hilos de cuerdas viejas ó se sirven de materias de calidad inferior ó averiadas. Las cuerdas viejas cuestan de 0'20 á 0'25 francos el kilogramo y es imposible distinguir los hilos mezclados. Y sin recurrir á esta supercheria el abacá como el cáñamo tiene diferencias de precios que se prestan al fraude. Segun la nota de precios del primero de estos textiles en 1.º de Febrero último en Londres, que es el mercado central donde la Europa se provee de esta materia, el abacá más resistente se vendió á 125½ francos los 100 kilogramos; y el abacá más inferior y acaso averiado á 115½ francos, lo que produce ya una diferencia de 0'10 francos por kilogramo. Si á esto se añade menos peinado que de una limpieza incompleta, ó un alquitranado que esceda del limite normal un 10 ó un 12 por 100, se puede economizar con perjuicio de comprador otros 0'10 francos por kilogramo, con lo que se llega á conseguir una diferencia de 0'20 francos que esplica las que hay en los precios de venta. Es decir que un cordelero poco escrupuloso puede, aparentando que hace una rebaja de precio de 0'05 á 0'15 francos, ganar más que otro que sea honrado, si bien es verdad que el comprador por efecto de la me-

nor duracion perderá por último resultado de 0'15 á 0'30 francos.

Conviene poner en evidencia todas estas supercherias, por interés de la fabricacion leal que interesa conservar y teniendo en cuenta la seguridad general.

Después de la buena eleccion de primeras materias debe examinarse como asunto de no menor importancia la fabricacion. Por lo general no se fija mucho la atencion en este punto y se ignora que hay una enorme diferencia entre la confeccion de los cables redondos y la de los cables planos. Importa poco que un cable redondo esté más ó menos torcido ó que tenga partes que hayan sido sometidas, como sucede siempre, á una torsion desigual, mientras que en los cables planos compuestos de 4, 6 ú 8 cuerdas redondas, llamadas ramales ó cordones, es éste un defecto grave, frecuente é inevitable cuando no se emplean aparatos especiales. Si uno de estos cordones está torcido con desigualdad resulta una diferencia de tension y de estiramiento y sucede que no sostiene el peso ó le sostiene en menor proporcion y no trabaja ó trabaja poco, y á veces son varios los cordones que se encuentran en este caso. Una pérdida notable de fuerza y la irregularidad de la tension produce además el descosido. Por estos datos y por la ventaja poco comun de tener hilos uniformemente estirados, se comprende bien que el sistema de fabricacion ejerce una influencia muy notable, que junta á la buena eleccion de la primera materia forman los dos elementos esenciales para obtener buenos cables.

En punto á establecimientos para la fabricacion de cables hemos tenido ocasion de visitar la importante fábrica de Lens (Pas-de-Calais) cuya especialidad es la fabricacion de cinteros planos de abacá, para lo cual posee una maquinaria modelo sumamente curiosa y de las más ingeniosas. Su creacion ha costado unos 250,000 francos; y este establecimiento que goza de merecida reputacion en Francia y el extranjero, ha obtenido una superioridad marcada para sus productos en los experimentos hechos por dos de nuestras importantes

compañías hulleras, que usan cables de abacá de 700 metros por 0'28 á 0'17 de ancho.

Un punto que hubiéramos querido ver examinado en el Tratado de explotación de minas de Ponson es el empleo de cinteros planos de secciones decrecientes; pues ciertamente son estos los cables mas racionales toda vez que son proporcionados á la carga que han de elevar. Así en vez de un cable uniforme de 0'20 será preferible hacerle de 0'25 en uno de sus extremos y 0'17 centímetros en el otro. De este modo se consigue fortificar notablemente la parte alta que es por donde mueren casi siempre los cables disminuyendo á la vez para esta porcion el peso muerto que hay que elevar; es decir que se obtiene una doble ventaja y además un aumento de duracion de 10 á 25 por 100, lo que equivale al ahorro de una suma relativamente considerable. Para esta clase de cables, que se generaliza cada vez mas y que exige una fabricacion especial, es todavia mas necesario dirigirse á una fábrica que tenga una maquinaria perfecta.

Se vé pues cuán importante es la cuestion de los cables y qué diferentes aspectos presenta, muchos de los cuales se ignoran ó descuidan con frecuencia. El irreflexivo favor con que se acogieron los cables metálicos ha desaparecido; se ha llegado á comprender que las condiciones de los pozos del continente, muy distintas de las que se encuentran en las minas de hulla inglesas, debia hacer preferibles en ellos los cinteros planos de abacá, cuya superioridad, cuando están perfectamente fabricados y con buenos materiales, y economía final no son ya cuestionables, ofreciendo además la inapreciable ventaja de prevenir desgracias. El abandono de los cables redondos, aun para pequeñas profundidades y su reemplazo por cables planos se vá generalizando rápidamente y los gastos de la trasformacion se cubren muy pronto. La superioridad del abacá sobre el cáñamo en punto á fuerza y á resistencia á la humedad está reconocida en Bélgica y en el Norte de Francia y ya no existe un solo cintero del segundo textil, prefiriéndose el abacá en todas partes. Y lo propio tiene

que suceder con la forma decreciente que será la única que se use dentro de algunos años. = THILEMANS.

(*La Houille*).



#### FABRICACION DE CARRILES EN LA FELGUERA.

Considerando del mayor interés para el pais cuanto se relacione con el progreso de la industria ferrera española, tomamos de la *Gaceta Industrial* del 31 de Marzo el siguiente artículo acerca de la fabricacion de carriles en la ferreria de la Felguera en el valle de Langreo.

«En tiempo oportuno anunció la *Gaceta Industrial* que la fábrica de hierros de la Sociedad Duro y Compañía, habia contratado con el constructor general del ferro-carril Leonés-Asturiano, Sr. Ruiz de Quevedo, la elaboracion de barras-carriles y tablillas de junta, para dos de las tres secciones de dicha línea. Como era la primera vez que esta clase de material se fabricaba en España, en escala algo considerable, el hecho llamó la atencion de muchas personas de las que se interesan por el progreso industrial del país; hoy, que el primer pedido de 2,700 toneladas está á punto de ser completamente terminado, creo que los lectores de la *Gaceta*, en especial los ingenieros, verán con gusto algunos datos que indiquen el resultado de este primer ensayo de fabricacion.

*Condiciones del contrato.* Segun éste, los carriles han de tener la seccion llamada Vignoles, arreglada á un patron suministrado por la compañía del Noroeste. Las dimensiones principales de dicha seccion son: altura 120<sup>mm</sup>; ancho de la



base 100,5, ancho de la cabeza 60 y grueso del tallo 17. El peso por metro debe ser de 33<sup>kg</sup> permitiéndose en este particular una tolerancia de un 2 por 100 en más ó en menos sobre el total de cada entrega. Las barras concluidas deben estar cortadas, en la proporcion que se indica, á los largos siguientes:

60 por 100 á.. . . . .	6, <sup>m</sup> 30
15 . . . . .	6, <sup>m</sup> 26
20 . . . . .	5, <sup>m</sup> 40
5 . . . . .	5, <sup>m</sup> 36

El fabricante queda en libertad de formar el paquete segun le indique su experiencia; pero cuidando siempre de colocar el hierro de grano, ó sea el mas duro, en la parte superior, y el mas fibroso en la pata.

Además de la vigilancia á que está sometida la fabricacion, y que es la que generalmente se estipula en semejantes contratos, los carriles deben ser sometidos en número de uno por cada ciento á las pruebas siguientes:

1.ª «Cada uno de los carriles elegidos, colocado sobre dos puntos de apoyo á la distancia ó luz de 1,<sup>m</sup>10, resistirá por espacio de cinco minutos una carga en el punto medio, entre los dos puntos de apoyo, de 12,000 kilogramos, sin que despues de esta prueba se advierta en el carril señal ó rastro alguno de flexion,

2.ª »La misma barra, colocada en idéntica posicion, tendrá que resistir sin romperse, durante cinco minutos una carga de 30,000 kilogramos, cuya carga podrá aumentarse terminada que sea la prueba segunda, hasta producir la rotura del carril y averiguar así el limite de su resistencia.

3.ª »Cada uno de los trozos de la barra-carril así rota, colocados sobre dos puntos de apoyo á la distancia de 1,<sup>m</sup>10 uno de otro, resistirá sin romperse el golpe ó choque percusivo de un motor ó maza de 500 kilogramos de peso, dejado caer sobre el carril desde una altura de dos metros y á plomo sobre el punto medio entre los puntos de apoyo.»

Fácilmente la garantía á que queda sujeto el fabricante es de dos años, durante cuyo tiempo debe reemplazar aquellos carriles que se inutilicen en la explotacion por defectos de fabricacion ó de material.

Los carriles han de ser entregados bien derechos, con dos agujeros trasversales en cada extremo para fijar las placas de junta, y con dos muescas en la pata en cada extremidad.

*Aparatos que se han empleado.* Los aparatos que han servido para la fabricacion han sido: el tren en que se laminan los hierros gruesos del comercio, movido por una máquina de vapor de 80 caballos, y los hornos de recalentar afectos al servicio del mismo tren. En los últimos meses, uno de estos hornos ha sido ensanchado y se le ha aplicado el sistema de actuar la combustion por medio de una corriente de aire forzado, producida por un ventilador. El tren es sencillo, sin movimiento alternativo y sin elevador que facilite el paso de los paquetes.

Para la conclusion, ó sea ajuste de los carriles, se han instalado aparatos especiales movidos por una máquina de vapor de seis caballos. Este motor activa un grueso árbol acodado que por medio de escéntricos, hace subir y bajar una prensa, una cuchilla y un punzon; cada una de estas herramientas se mueve dentro de un sólido castillejo ó soporte de fundicion.

*Fabricacion.* El paquete para el carril de 6,<sup>m</sup>30 pesa 285<sup>kg</sup>, de los cuales 220,<sup>kg</sup>50 son para la barra concluida, 31,50 para la merma en el horno, calculada en 11 por 100, y el resto para las dos puntas. El paquete tiene 180<sup>mm</sup> de ancho y 210 de alto; compuesto de barras desde 25 á 30<sup>mm</sup> de espesor: la superior comprende todo el paquete, y es de hierro fino y las centrales de mixto, mientras que las inferiores son de hierro fibroso. El todo está fuertemente atado con dos ligaduras de hierro ovalado.

En el horno de viento forzado se cargan seis paquetes de una vez, y se hacen de cuatro á cinco cargas en doce horas;

en los otros se cargan cuatro ó cinco paquetes y se hace el mismo número de cargas.

Una vez calientes los paquetes son llevados al tren y laminados de una sola vez; el número de canales porque pasa el paquete es de once; cinco en los cilindros forjadores y seis en los concluidores. El carril laminado, se sierran las dos puntas en una sierra circular y la barra se endereza en caliente con mazos de madera sobre una placa de fundicion, dándole una curvatura convexa hácia la cabeza para corregir la que se produce en sentido inverso durante el enfriamiento.

*Terminacion de los carriles.* Las barras-carriles pasan á ser concluidas en los aparatos que quedan señalados. Son enderezados en la prensa, despues pasan al cepillo que les dá el largo exacto, para el cual no hay tolerancia, é inmediatamente son perforados en el tallo los dos agujeros circulares por medio del tercer aparato. Una hora antes de concluirse el trabajo del dia, se cambia el punzon cilindrico por el doble punzon cuadrado para las muescas, y se terminan todos los carriles que durante el dia han sufrido las operaciones anteriores. Este servicio está contratado, y la cuadrilla que lo tiene á su cargo termina de 50 á 60 carriles por dia.

Las barras completamente terminadas, son examinadas por el ingeniero receptor de la Compañía de ferro-carril, y finalmente las que son admitidas, son marcadas con la cifra N. O. y las desechadas con una D; las primeras son apiladas segun su largo respetivo.

*Resultados.* Hasta fines de Marzo se han entregado al ferro-carril 9,700 carriles, con un peso total de 2,154 toneladas. Como ejemplo de fabricacion citaré la de los meses de Enero y Febrero del presente año. Durante este tiempo se trabajaron carriles diez y siete dias; se cargaron en los hornos 1,807 paquetes calculados para los largos de 6,<sup>m</sup>30 y 6,<sup>m</sup>26, resultando.

1587 barras buenas y del largo conveniente;

147 id. id. pero que hubo que serrar á 5,<sup>m</sup>40; y 3,<sup>m</sup>36;

273 id. desechadas, sea por haberse estropeado en los

cilindros, sea porque al examinarles para la recepcion presentaron grietas, faltas de soldadura ú otros defectos.

Las cifras indicadas dan un promedio de 45 carriles cargados por horno y 24 horas, y en el total de las 1,807 barras, 76,75 por 100 buenos, 8,14 por 100 cortos y 15,11 por 100 rechazados.

Estos resultados serian mas favorables aún, si gracias á contratos en grande escala, hubiera podido establecerse la fabricacion mas en grande, en un tren especial y de una manera continua. En efecto, en los mismos aparatos que los carriles, se fabrican hierros del comercio de dimensiones muy variadas, asi es que el personal, en las semanas que se interrumpe la fabricacion de carriles, pierde la costumbre de este trabajo, y el dia en que vuelve á empezarse, el número de barras rechazadas es casi siempre muy elevado. Esto se debe principalmente á que los maestros horneros necesitan algun tiempo para recobrar el golpe de vista necesario para apreciar el momento exacto en que deben sacar los paquetes del horno. Este momento es mas dificil de juzgar con paquetes de 287 kilogramos y compuestos de dos clases de hierro, que cuando se calientan paquetes homogéneos de menor peso y destinados al laminado de barras de seccion cuadrada ó redonda.

El laminado de los carriles presentó al principio algunas dificultades por la inexperiencia del personal; hoy dia esta operacion se efectúa corrientemente, y el paso de un paquete por los cilindros no necesita mas que un tiempo muy corto que varia de un minuto y medio á dos minutos y medio. Respecto al enderezamiento y demás operaciones de la conclusion, no hay que hacer observacion alguna: quedando los extremos de las barras bien de escuadra, aunque en algunos casos la superficie de la seccion presenta ligeras asperezas producidas por la accion de la cuchilla; el largo de las barras se obtiene con toda exactitud. En cuanto al peso, el promedio de 12 pesadas dá para cada metro lineal 34<sup>kg.</sup>808, y solamente en tres fabricaciones han resultado carriles con

mas de 35 kilogramos por metro; el peso máximo fué de 35<sup>ker</sup>.136, y el mínimo de 54<sup>ker</sup>.338; los límites extremos de tolerancia son respectivamente 33<sup>ker</sup>.700 y 54<sup>ker</sup>.300.

Réstame solo indicar cómo se han comportado los carriles en las diferentes pruebas verificadas en esta fábrica, por el agente receptor de la Compañía del Noroeste, el ingeniero D. Eugenio Caban. Para la prueba por flexion, se ha montado un aparato *ad hoc* compuesto de un sistema de palancas de fundición, arreglado de modo que la relación entre los brazos de palanca, es de 1 á 20; de manera que un kilogramo colocado en un platillo suspendido al aparato, ejerce sobre el carril una presión de 20 kilogramos. Hé aquí los resultados obtenidos con cuatro carriles pertenecientes á distintas fabricaciones.

NÚMERO DE ÓRDEN.	FLECHAS OBTENIDAS BAJO LAS PRESIONES DE										OBSERVACIONES.	
	19	18	20	22	25	26	30	32	33	34		35
1	250	26	.	62	.	96	418'50	125	.	.	.	.
2	260	.	25	.	67'50	.	102'50	110	114	.	.	.
3	250	.	27	.	67'50	.	102	108	.	116	117	120
4	330	.	24	.	64	.	99	107	.	115	.	117

Rompió á las 34 toneladas.

Limite del aparato.

Carril probado con la pata hácia arriba.

En ningún caso hubo flecha permanente después de sufrir durante cinco minutos la presión de 12,000 kilogramos. En el precedente cuadro las presiones están indicadas en toneladas, y las flexiones en milímetros. La distancia entre los puntos de apoyo es de 1,<sup>m</sup>10, según indica la cláusula del pliego de condiciones que se ha citado.

La prueba de percusión efectuada con el motor de 500 kilogramos, cayendo de 2 metros de altura, no ha producido nunca a más pequeña señal de ruptura ni aún de flexión en los carriles probados; en vista de esto se han hecho algunas pruebas con un motor que sirve para romper las piezas de fundición inutilizadas. Este motor pesa, 792,<sup>m</sup>50 y ha sido dejado caer de una altura de 8,<sup>m</sup>90, desarrollando por lo tanto un trabajo de 7,053 kilogramos, mientras que la prueba estipulada solo dá un trabajo de 600 kilogramos; es decir, cerca de doce veces menos que la verificada. Sin embargo, el choque del motor de 792,<sup>ker</sup>50 no produjo señal de ruptura; pero si una flexión que varió según los casos de 20 á 25 centímetros; la distancia entre los puntos de apoyo era como en las otras pruebas de 1,<sup>m</sup>10.

Estos resultados que indican la buena calidad de los carriles, han sido confirmados por un accidente fortuito ocurrido en el puerto de Gijón. Un buque cargado con 500 barras-carriles, se ha ido á pique al salir de Gijón, y en la actualidad un buzo se ocupa en sacar del mar la mercancía. Algunas de las barras, sin duda las que cayeron debajo, se hallan torcidas lateralmente sin que se note señal alguna de ruptura, y la flecha correspondiente á la distancia de 1,<sup>m</sup>10, y que ha sido medida en dos ó tres barras, es de 120 milímetros, es decir, igual á las mayores que se han observado en las experiencias hechas en la fábrica.

En resumen el ensayo de fabricación hecho por la Felguera, ha probado que con hierros españoles, y con obremos españoles también, puede producirse buen material para las vías férreas, y creo que confirma la opinión emitida por muchos de que la industria metalúrgica de España, hubiera

podido suministrar carriles á las empresas de caminos de hierro, si éstas hubieran hecho algun sacrificio en el precio, sacrificio que una vez concluidas las líneas fuera ámpliamente remunerado por el desarrollo que en el comercio interior del país produjera la creacion de grandes industriales.

Pero ya que así no ha sido, esperemos que los experimentos libre-cambistas que se anuncian no arruinarán la industria ferrera, y que ésta contribuirá en el porvenir, juntamente con los demás ramos de la producción nacional, al acrecentamiento de la riqueza y poderio de nuestra patria.

La Felguera 12 de Marzo de 1869. = FEDERICO BAYO. »



#### INDUSTRIA MINERAL DE FRANCIA.

Del resúmen oficial sobre la situación del Imperio tomamos los siguientes datos:

El desarrollo de las explotaciones hulleras no se ha paralizado en 1868 y los datos recogidos hasta el día hacen presumir que la producción de las minas de hulla se habrá elevado durante el ejercicio á 128.041,000 quintales métricos, con valor de 153.140,000 francos. El anterior resúmen de la situación del Imperio valuaba la extracción de las minas de combustibles minerales en 123.600,000 quintales métricos; de manera que de un año á otro el aumento en la producción habrá escedido de 4 millones de quintales.

El consumo ha crecido casi tan rápidamente como la producción y todo hace creer que de 199 millones de quintales métricos en 1867 se ha elevado á 203 millones en 1868.

Si se comparan estos resultados con los del año de 1859 en el cual la producción y el consumo solo eran respectivamente de 76.810,000 y 152.621,000 quintales métricos se vé que en diez años la producción se ha aumentado en unas 7 décimas y el consumo en mas de la mitad.

Y no carece de interés el hacer notar que el precio de venta del quintal métrico casi ha permanecido estacionario, puesto que de 1 fr. 21 c. en 1859 ha llegado en 1868 á 1 fr. 19 c.

Respecto á las fábricas de hierro, la baja que se habia manifestado en la producción en 1867 no se ha reproducido y hoy hay la evidencia de que los resultados del último ejercicio serán con corta diferencia los mismos que se obtuvieron en 1866. Las tendencias que inducen á los fabricantes de hierro á abandonar los métodos fundados en el uso exclusivo del carbon vegetal, para recurrir cada vez mas al empleo de los combustibles minerales se han acentuado todavía con mayor fuerza en 1868 que durante los años anteriores.

En efecto de los documentos que obran en poder de la administración de minas, resulta que en 1868 se han producido en fundición bruta para afino ó moldeo en segunda fusión, y en fundición de primera fusión 1.474,900 quintales métricos de fundición al carbon vegetal con un valor de 20.559,000 fr.; 620,000 quintales métricos de fundición al carbon vegetal y al coke mezclados, con valor de 7.740,000 francos; y 10.059,000 de fundición al combustible mineral con valor de 86.147,000 fr.; ó sea en total 12.153,900 quintales métricos con valor de 114.252,000 fr.

Segun el último resúmen de la situación del Imperio, la cantidad de fundición al carbon vegetal fabricada en 1867 fué de 1.775,000 quintales métricos; la de fundición hecha con los dos combustibles de 187,000 quintales métricos y la de fundición al combustible mineral de 8.868,000 quintales métricos, lo que dá una producción total de 11.428,000 quintales; de donde se deduce que si de 1867 á 1868 ha habido una baja de 298,100 quintales métricos en la fundición al carbon vegetal y de 167,000 quintales métricos en la fundición hecha con dos combustibles, hubo un aumento de 1.171,000 quintales métricos en la fundición al coke; lo que demuestra que desde el año anterior no se ha paralizado de modo alguno la actividad de los hornos altos y que el peso de la

fundición producida ha aumentado en toda Francia 703,900 quintales métricos.

Por otra parte si se recuerda que en 1859 la producción del hierro colado al carbon vegetal era de 3.334,000 quintales métricos y las de los hierros colados al combustible mineral solo ó mezclado con combustible vegetal de 5.300,000 quintales métricos, se vé que en diez años á la vez que el peso de los hierros colados al carbon vegetal disminuía cerca de los tres quintos, el de los hierros colados al combustible mineral solo ó mezclado se duplicaba, y la cifra de la fabricación para el total de los hierros colados aumentaba cerca de la mitad.

No son menos dignos de fijar la atención los resultados referentes á los hierros dulces.

En 1868 se fabricaron 407,000 quintales métricos de hierro al carbon vegetal con valor de 15.299,000 fr.; 241,600 quintales de hierro á los dos combustibles con valor de 8.168,000 fr.; y 7.587,000 quintales de hierro á la hulla con valor de 151.923,000 fr.; ó sea en total 8.053,000 quintales métricos con valor de 175.390,000 fr.

En 1867 la producción respectiva de estas tres mismas clases de hierro se avaluó en 417,000 quintales métricos para los hierros al carbon vegetal; 234,000 quintales métricos para los hierros á los dos combustibles; y 7.559,000 quintales métricos para los hierros á la hulla, cifras casi idénticas á las de 1868.

Si se compara no con el año anterior si no con el de 1859 se vé que en diez años la fabricación de los hierros al combustible vegetal solo ó mezclado con combustible mineral ha bajado mas de 400,000 quintales métricos, mientras que el aumento para los hierros al combustible mineral ha excedido de 5.100,000 quintales métricos; de manera que el aumento de producción para los hierros de todas clases llegó á 2.700,000 quintales métricos.

En resumen las cifras anteriores hacen ver que si la industria del hierro al carbon vegetal ha reducido notable-

mente su producción, la de las fábricas que trabajan con hulla ha compensado con exceso el déficit de la primera. Pero la industria del hierro á la hulla ha sufrido también á fines de 1867 y en los primeros meses de 1868 un abatimiento que ponía en evidencia la baja en los precios, pero estos se han afirmado hace algunos meses y empiezan á entreverse días mejores para la industria del hierro.

Esta crisis por otra parte no era especial á la Francia; se ha hecho sentir en Inglaterra, en Bélgica y en todos los países productores y parece que era debida á un aumento exagerado en la producción y una baja sensible en el consumo.

La industria minera en general ha seguido también en progreso en 1868; se han hecho á la Administración muchas peticiones de concesion; y previas las tramitaciones reglamentarias se han podido dar durante el último ejercicio veinte concesiones nuevas con una superficie total de 11,758 hectáreas y 83 áreas, á saber:

Seis concesiones de minas de combustibles con una extensión de 2,337 hectáreas y 68 áreas, de las cuales dos en el departamento de los Altos-Alpes, dos en el del Gard, y dos en el departamento de Saboya.

Seis concesiones de minas de hierro con una superficie de 1,921 hectáreas, 54 áreas, una en el departamento del Ardèche, una en el departamento del Alto-Marne, una en el departamento del Meurthe, dos en el departamento del Moselle y una en el departamento del Tarn.

Una concesion de minas de pirita de hierro y de cobre de 236 hectáreas de superficie, en el departamento de Córcega.

Una concesion de minas de plomo argentífero con una extensión de 317 hectáreas, 60 áreas en el departamento de Puy-de-Dome.

Una concesion de minas de cobre con una superficie de 4,134 hectáreas en el departamento del Creuse.

Una concesion de minas de betun de 536 hectáreas de extensión en el departamento de la Alta-Saboya.

Dos concesiones de minas de manganeso con superficie de 840 hectáreas en el departamento del Alto-Saona.

Una concesion de mina de sal gemma de 1,102 hectáreas de superficie en el departamento de Doubs.

En el trascurso del mismo año se ha dado tambien una ampliacion de perimetro para una concesion de minas de sal gemma del departamento de los Bajos-Pirineos, y se ha admitido la renuncia de dos concesiones de minas de hierro en los departamentos de los Bajos-Pirineos y del Alto-Saona.

En resúmen existian en el territorio del Imperio en 31 de Diciembre de 1868, 1,220 concesiones de minas que comprendian una superficie total de 10,408 kilómetros cuadrados y 61 hectáreas, á saber:

		Kilómetr.	Hectár.
Hulla. . . . .	616 concesiones.	2,692	84
Hierro. . . . .	261 —	1,284	54
Todas las demás sustancias minerales. . . . .	543 —	6,451	25

Además habia en tramitacion en 1.º de Enero de 1868, 112 expedientes de concesion de los cuales 59 corresponden á minas de combustibles, 30 á minas de hierro y 43 á minas de otras sustancias.



#### BOSQUEJO GEOLOGICO DEL DESIERTO DE EGIPTO, POR M. RICARDO OWEN.

«Durante un viage que acabo de verificar á Egipto he visitado un gran número de localidades del desierto para hacer observaciones geológicas, teniendo la ventaja de estudiar las secciones de los depósitos del mismo en las trincheras del canal de Suez, actualmente en ejecucion entre Ismailia y Suez, cerca de los Lagos Amargos.

He recogido restos orgánicos fósiles en las localidades siguientes: en las cercanias del Cairo; en Memphis; en las llanuras de Kalaiat-Raian pertenecientes al desierto de Lybia, notable por la abundancia de troncos petrificados (silicificados) de palmeras y otros árboles que se encuentran en ellas; en las rocas calizas de Beni-Hassam; en la cañada del Babel-Molook, que conduce á los sepulcros de los Reyes en Tebas; y por último á lo largo del Canal de agua salada entre Puerto Said y Suez, y en los trabajos anejos en los que tan palpablemente se demuestra el espíritu emprendedor, la habilidad en el arte del ingeniero y la indomable perseverancia de M. F. Lesseps y del estado-mayor modelo de la Compañía de Suez.

La reunion de los datos que suministran los restos orgánicos recogidos de este modo, confirman la opinion de que el desierto es el fondo levantado de un antiguo mar. Las observaciones hechas en las diferentes localidades demuestran además la duracion del periodo geológico en el cual los elementos mineralógicos de las areniscas, las calizas, los mármoles, alabastros, caliza numulítica, arcillas yesosas, bancos conchíferos, capas arcillo-calizas poco consistentes, arenas y polvos del desierto se han esparcido sobre el fondo de este antiguo mar, que ha sido despues desalojado por el levantamiento del istmo, á través del cual de aquí á pocos meses serán conducidas de nuevo las aguas marinas por el canal de Suez del Mediterráneo al Mar-Rojo. Los restos orgánicos que he observado indican un período de tiempo que se extiende desde la oolita superior y los terrenos cretáceos hasta las épocas terciarias del eoceno antiguo y del mioceno medio.

La correspondencia, bajo el punto de vista de los restos orgánicos fósiles (Carcharodon, etc.) entre los depósitos mas recientes y mas extensos del desierto y las capas miocenas de Malta, es uno de los indicios de la extension del lecho de este mar terciario.

En las trincheras que en la actualidad se abren con rapi-

dez entre Ismailia y Suez, la mayor parte de las capas están en posición horizontal, si bien en alguno que otro punto una ligera oblicuidad indica un exceso local de la fuerza de levantamiento. En el Serapeum, cerca de la gran cuenca de los Lagos Amargos, las capas se componen principalmente de arena fina, á veces ligeramente aglomerada, conteniendo mucho pedernal, al que se unen algunas veces numerosos nodulos de arcilla endurecida. Despues de 6 á 8 ó 10 piés de estos depósitos se ven alternar con ellos lechos delgados de una sustancia caliza friable, y depósitos yesosos mas ó menos consistentes que indican cambios de condicion en las fuentes de donde se derivaban los materiales que venian á depositarse en este antiguo lecho del mar.

Mas cerca de Suez, en las cercanias de Salouf, arenas mas gruesas con una arcilla blanda y blanquizca forman la masa de la seccion, pero presentando capas delgadas alternantes de sustancia arcillosa. Rara vez en uno que otro punto, hácia el fondo del canal, los depósitos tienen un grado de dureza que pida una maniobra especial de la draga y un sistema de trabajo análogo al que exigen las rocas duras.

Al norte de los Lagos Amargos los depósitos tienen principalmente un carácter arcilloso y M. Lavalley ha hecho constar que el fondo del lago pequeño está formado por una arcilla yesosa que alterna con algunos lechos de arena.

A lo largo del canal comprendido entre Puerto Said é Ismailia, por el cual acaba de llenarse de nuevo el lago Tim-sah con las aguas del Mediterráneo, las grandes é ingeniosas máquinas de dragar inventadas y puestas en marcha por el hábil ingeniero M. Lavalley sacan generalmente una arena margosa fina, como la del desierto, reemplazada á veces por capas de arcilla de diversos grados de consistencia.

La reunion de todas estas observaciones hace nacer la idea de una antigua distribucion de la tierra y la mar, en los parajes que hoy ocupa el Africa, tan diferente de las condiciones geográficas actuales como lo era en Europa durante los períodos terciarios antiguo y moderno.

Cuando la formacion del actual continente de Africa estuvo bastante adelantada para recibir las lluvias y las nieves fundidas de las cadenas de montañas que habian sido levantadas y dar direccion debida á las aguas corrientes, debieron empezar estos depósitos anuales del Nilo, descansando sobre el antiguo lecho de la mar que iba subiendo gradualmente y de los cuales está formado, segun lo habia notado ya Herodoto, el suelo cultivable del Egipto.

Los sondeos proyectados por M. Leonard-Horner y llevados á cabo bajo la direccion del sábio eminente y hábil ingeniero Hekejian-Bey han suministrado una base para apreciar una parte del periodo de tiempo durante lo cual estuvo en marcha este notable y casi escepcional medio de formacion del suelo. Lo que caracteriza especialmente al Egipto es la demostracion que ofrece de esta creacion y preparacion anual de la tierra seca ¡Y singular antitesis! esta parte la mas reciente y la últimamente formada de la superficie habitable de la tierra, ha sido la mansion de las reuniones de hombres mas antiguamente civilizadas y gobernadas. Los descubrimientos hechos en Saggarah y Memphis por M. Mariette-Bey parecen haber demostrado que la época de Chephren, el fundador de la segunda pirámide, corresponde al tercer reinado de la IV dinastía de Manethon, que no se remonta á menos de 6,000 años de los momentos actuales.

Con este motivo haré notar que las fisonomías de las estátuas, estátuas-retratos muy bien esculpidas, de individuos que vivian entre las dinastías IV y VIII del antiguo imperio de Egipto (1) indican que traian su origen de una raza oriental ó setentrional y no de una raza etiópica. Se puede inferir de la completa carencia de figuras de cuadrúpedos solipedos, caballo y asno, en las representaciones numerosas y esmeradas de la vida comun y de los animales domésticos, que la inmigracion de los fundadores de la civilizacion egipcia, si

(1) Mariette-Rey, *Tableau des dynasties égyptiennes*, p. 15: *Notice des principaux monuments*. Paris 1868.

es que vinieron de un país en que existiesen solípedos, tuvo lugar en una época anterior al sometimiento y domesticación de estos cuadrúpedos. La invasión de los pastores árabes (hycksos ó sheckoss) hácia la mitad del período del « Imperio-Medio » de Mariette-Bey, que corresponde á las dinastías XV á XVII, trajo á Egipto el caballo y el asno en domesticidad, y se multiplicaron rápidamente en este fértil país. El caballo y el carro no faltan nunca, despues de esta época en los frescos geroglíficos de los sepulcros y templos.

Una lista completa y detallada de los restos orgánicos mencionados en este rápido bosquejo se hará despues de mi regreso en el British Museum donde se practicarán las comparaciones necesarias.

*Comptes rendus de l'Academie de Sciences.*

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—Indicada por la Dirección general de Propiedades y Derechos del Estado la conveniencia de que sean presenciados por un Jefe del Cuerpo de Ingenieros de Minas, los ensayos comparativos que han de hacerse en Almaden del horno construido por M. Pellet para beneficiar minerales de azogue; el Poder Ejecutivo en el ejercicio de sus funciones ha nombrado con fecha 10 de Marzo próximo pasado, al Inspector general del Cuerpo D. José de Monasterio, para que con el carácter de Jefe superior de aquel establecimiento dirija los ensayos y dé cuenta de los resultados, así como de las mejoras que puedan introducirse en la explotación de las minas, adoptando en lo facultativo y administrativo cuantas medidas le dicte su celo.

El Poder Ejecutivo en el ejercicio de sus funciones de acuerdo con la propuesta del Ministerio de Hacienda, ha nombrado en 1.º del actual Director facultativo y económico del Establecimiento minero de Rio-Tinto al Ingeniero Jefe de segunda clase D. Ricardo Uruburu.

**Estado que manifiesta la exportacion al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en el mes de Marzo de 1869.**

ALCOHOL Á 35 RS.		Derechos.		PLOMO AL RESPECTO DE 58 RS. QUINTAL.		TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Seras.	Quintales.	Escs.	Mils.	Barras.	Quintales.	Quintals.	Escs.	Mils.
595	1,490	124	950	15,200	20,617	20,617	3587	358
								3742

Se han embarcado para el Reino 6,387 quintales de plomo libres de derechos con arreglo á la Real orden de 5 de Agosto de 1866.

### Industria minera y metalúrgia de los Estados Unidos.—

En el informe anual del comisario superior de contribuciones é impuestos correspondiente al año último aparecen las cifras siguientes:

**METALURGIA.**—El aumento de la producción del hierro en bruto excede considerablemente del aumento de la población, pues mientras ésta aumenta anualmente por término medio 3 1/2 por 100, la producción del hierro en bruto ha aumentado por término medio desde 1860 el 8 1/3 por ciento.

Así la producción de este metal ha sido:

AÑOS.	Toneladas.	Aumento.
1863. ....	947,604	,
1864. ....	1.135,497	19.82 p. c.
1866. ....	1.351,143	9.50 ,
1867. ....	1.447,771	7.16 ,
1868. ....	1.550,000	7.06 ,

En Inglaterra la producción del hierro en bruto solo ha aumentado de 1863 á 1864 el 5.71 por 100 y de 1865 á 1866 el 6.50 por 100. En Francia la producción ha bajado de 1.253,100 toneladas (en 1866) á 1.142,800 toneladas (en 1867); y en Austria se ha demostrado de 1860 á 1866 una baja de 42 por 100.

**COBRE.**—Las fábricas situadas sobre las costas del Lago Superior produjeron en 1860 una cantidad total de 6,000 toneladas; despues la cifra ha aumentado constantemente; y en 1867 llegó á 11,755 toneladas. En cambio en Inglaterra la producción del cobre ha disminuido de 1860 á 1866 de 15,368 á 11,153 toneladas; y de 1866 á 1867 á 10,800 toneladas.



**PETRÓLEO** — Se exportaron en 1862, 10.887,701 galones; en 1864 y en 1865 término medio 50.900,000 galones; en 1867—67.051,020 galones y en 1868 (hasta el 18 de Diciembre) 94.774,291 galones.

**ANTRACITA.** — Se produjeron de este combustible en 1862—7.499,550 de toneladas, en 1866—12.579,400 toneladas; en 1867—12.650,571, y de 1.º de Enero á 18 de Diciembre de 1868—15.500,000 toneladas. Y esta última cifra hubiera sido mucho mas considerable sin las repetidas huelgas de los mineros.

**Explicacion de la esperiencia de B. Stewart y P. G. Tait sobre el calor que adquieren los discos que giran en el vacío; por M. O. E. Meyer.** — Mientras que M. O. E. Meyer publicaba sus interesantes experimentos sobre el rozamiento de los gases (Anuales de Pogg. 1866), MM. Stewart y Tait, observaban y median en Inglaterra el calor desarrollado en un disco animado de un rápido movimiento de rotacion en el aire muy enrarecido, encontrando que el calor que adquiría era casi independiente de la densidad muy débil del medio ambiente. Creyóse poder deducir desde luego, que este calor era desarrollado por el rozamiento del gas, pero M. E. Mayer lo atribuye á una serie de conmociones que comunica al disco el movimiento de relojería que le pone en movimiento: la fuerza viva perdida se transforma en calor. Calculando esta pérdida y el calor desarrollado correspondiente, resulta que un disco, dos veces mas grueso, se calienta la mitad menos y aun se puede determinar aproximadamente el poder emisor del disco que era de aluminium. Estas consecuencias de la explicacion de M. Meyer están perfectamente de acuerdo con las observaciones de los físicos ingleses.

**Riqueza hullera de los Estados-Unidos.** — Segun el Colliery Guardian en el Kentucky hay dos cuencas hulleras cuya extension no baja de 12,871 millas cuadradas ó 8.256,940 acres: el espesor de las capas y la calidad del carbon no ceden en nada á lo que se vé en las minas de Inglaterra y en las mismas cuencas carboníferas se encuentran ricos criaderos de hierro.

El comercio de hulla del Maryland ha suministrado en el año último 1.350,445 toneladas ó sea 136,621 mas que en 1867. La cantidad de antracita enviada á los mercados generales de Schuylkill, Lehigh y Lackawanna ha ascendido á 12.580,701 toneladas en 1868 contra 11.172,285 en 1867;—10.961,998 toneladas en 1866; y 8.525,616 toneladas en 1865. Aumento de 1868 sobre 1867 mas de 1.208,000 toneladas; y de 1868 sobre 1865 mas de 5.857,000 toneladas.

---

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de S. Miguel, 6.

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

## NOTA

SOBRE LAS EMANACIONES VOLCÁNICAS Y METALÍFERAS.

*El trabajo cuya traduccion presento fué escrito hace algunos años por el célebre Mr. Elie de Beaumont para reunir los resultados de sus investigaciones, al explicar en su Cate-dra del Colegio de Francia las Emanaciones Volcánicas y metalíferas, uno de los fenómenos mas importantes en nuestro globo.—Fruto de las meditaciones del sábio cuya grandeza de concepcion abarca el conjunto de los hechos y cuyo profundo análisis logra siempre penetrar hasta sus causas, la teoria que desarrolla sobre la distribucion de los cuerpos simples en nuestro planeta y sobre el modo y forma de los criaderos, á la vez que cautiva por su claridad explica admirablemente todo lo observado y se amolda también por completo, segun mis propias indagaciones, á nuestros importantes criaderos harto poco conocidos por desgracia. Al difundir entre nosotros tan meditado trabajo creo por tanto llenar las necesidades de*

TOMO XX.—N.º 454.—1.º de Mayo de 1869. 17

cuantos en los estudios de la minería buscan algo más que el interés de observaciones aisladas y juzgo satisfacer al mismo tiempo los deseos de ilustrados industriales que en las empresas mineras anhelan no solo su fortuna sino ensanchar el campo de su inteligencia con el conocimiento de los numerosos fenómenos que presencian diariamente. Escitada así la atención quizás lleguen muchos á persuadirse de la conveniencia de no dejar desapercibida ni ignorada cualquiera observación, venciendo ese indiferentismo que nos critican los extraños por mas que nazca las mas veces del sentimiento respetable de la propia modestia ó de la carencia de método para espresar debida y ordenadamente lo que vemos.—En este opúsculo encontrarán nuestros lectores la guía necesaria para vencer tal dificultad; y con idéntico objeto y á fin de generalizar en lo posible los adelantos peculiares de la geología, que no debe ya vincularse en unos pocos, me propongo publicar seguidamente varios escritos ya del profundísimo autor de esta NOTA, ya de algunos otros sábios ilustres, esperando que allanado el campo contribuirán todos en la medida de sus fuerzas á reunir los datos indispensables para los anales de la historia natural de nuestro suelo, que por sus condiciones características está llamado á derramar vivísima luz sobre la ciencia de la tierra.

El interior de nuestro globo es foco inmenso cuya incessante actividad nos revelan de continuo las erupciones volcánicas y los fenómenos que con ellas se enlazan. Las primeras traen hasta la superficie por una parte lavas, rocas en fusión y todos sus accesorios; por otra, materias volatilizadas ó arrastradas al estado molecular, vapor de agua, gases como los ácidos hidroclórico, sulfúrico y carbónico; y sales como los hidrocloratos de sosa, de amoniaco, de hierro, de

cobre, etc. Estas materias volatilizadas se desprenden á veces de los crateres en actividad, otras de las lavas en movimiento y tambien de las grietas próximas á los volcanes como acontece en las Estufas de Neron ó en los Geysers; deben asimilárseles igualmente: los surtidores de vapores calientes que, como los *Soffioni* y los *Lagonis* de la Toscana, se presentan á distancias mas ó menos considerables de esos mismos volcanes; los manantiales termales y las fuentes minerales en su mayor parte, naciendo así de las emanaciones de los focos internos del globo, masas de diversa consistencia, como el azufre y la sal de las solfataras, los depósitos de las aguas minerales, etc.

Deben distinguirse por lo tanto dos clases de productos volcánicos, unos que pueden llamarse *Volcánicos á manera de las lavas*, y los otros que son *Volcánicos á modo del azufre, de la sal amoniaco, etc.* Ambos han sido suministrados por los fenómenos eruptivos en todas las épocas de la historia del globo; pero su naturaleza ha cambiado con el tiempo. Así, remontando el curso de los periodos geológicos véanse las *materias volcánicas á manera de las lavas* cargarse mas y mas de sílice, siendo los granitos las mas ricas como las mas remotas; y llegando en tanto las *materias volcánicas á modo del azufre*, á hacerse cada vez mas variadas. Designo el conjunto de estos productos por la denominación de *Emanaciones volcánicas y metalíferas*, porque á ellas parecenme referirse la mayor parte de los filones metalíferos y tambien gran número de criaderos minerales lapideos.

Ambas clases de productos enteramente distintas en el estado actual de la naturaleza, éranlo mucho menos en su origen; y de aqui el pensar que cuando la superficie del globo principió á enfriarse, los diferentes cuerpos simples se hallarian esparcidos sin orden determinado. En aquel *caos primitivo* donde nacieron las primeras masas graníticas todo al parecer debió confundirse, pero poco á poco llegaron las *materias eruptivas de la clase de las lavas* é hicieronse me-

nos silíceas y á su vez las *emanaciones volcánicas semejantes al azufre* que encerraban en su origen casi todos los cuerpos simples, empobrecieron mas y mas.

Llamaré un momento la atención sobre la *marcha gradual* de los fenómenos químicos naturales. Tiempo há que M. de la Bêche señaló el hecho notabilísimo que de los 59 ó 60 cuerpos simples, que componen hoy el repertorio de la química, 16 únicamente se hallan esparcidos en cantidades apreciables en la superficie del globo (1). Estos 16 cuerpos indicados por estrellas en la primera columna del cuadro que acompaño (cuadro en el que los cuerpos se hallan en el orden adoptado por M. Berzelius, empezando por los mas electro-positivos) son el *potasio, sodio, calcio, magnesio, aluminio, manganeso, hierro, hidrógeno, silicio, carbono, fósforo, nitrógeno, azufre, oxígeno, cloro y fluor*.

Aun cuando esparcidos en general en la superficie del globo, no suelen presentarse, sin embargo, con igual abundancia. Algunos como el manganeso, el fósforo y el fluor se encuentran rara vez en cantidad notable y al mismo tiempo otros cuerpos simples que no se hallan comprendidos en el número de los 16 que marca M. de la Bêche como mas generales se igualan casi á algunos de estos últimos. Así según el cuadro mismo, el *titano* se halla muy generalmente esparcido en la corteza mineral del globo terrestre pero se presenta rara vez con alguna abundancia. Puede añadirse también el *romo* y el *yodo* compañeros habituales del cloro y que por lo tanto aun cuando en proporciones mucho menores son casi tan frecuentes como este. Otro tanto acontece con el *selenio* compañero bastante habitual del azufre.

Estas observaciones harían llegar á 20 el número de los cuerpos simples mas comunes; pero de estos 20 solo 12 ó

(1) H. T. de la Bêche *Researches in theoretical geology*, p. 24 y traducción francesa de la misma obra por M. H. de Collegno, *Recherches sur la partie theorique de la geologie*, p. 16.

sea una quinta parte de los cuerpos simples conocidos se encuentran frecuente y abundantemente.

Las sustancias minerales fijas y sólidas á la temperatura ordinaria, que constituyen las diversas especies de lavas producidas por los volcanes actuales, encierran 14 cuerpos simples indicados por astéricos en la segunda columna del cuadro. Estos cuerpos son el *potasio, sodio, calcio, magnesio, aluminio, manganeso, hierro, hidrógeno, silicio, titano, azufre, oxígeno, cloro y fluor*. Todos ellos si se exceptua el *titano* se hallan entre los 16 cuerpos simples señalados como los mas generalmente esparcidos y son cuatro únicamente los que se presentan de un modo escepcional en las lavas solidificadas, como el *azufre* y el *hidrógeno* en el ácido sulfúrico, y en el agua de la Haüyna contenida en la lava de Niedermendig; el *cloro* en la sodalita que forma uno de los elementos esenciales de las lavas del Vesuvio; y el *fluor* en algunas laminas de mica que contienen ciertos productos volcánicos modernos.—Pero como estos cuatro cuerpos son estraños en realidad al mayor número de las lavas puede decirse por lo tanto que solo contienen éstas, 10 de los señalados por M. de la Bêche como mas frecuentemente diseminados en la superficie del globo.

Las rocas volcánicas antiguas contienen 15 cuerpos simples igualmente marcados en la tercer columna del cuadro final. Estos son los mismos que los de las rocas volcánicas actuales añadiendo el fósforo que encierra la cal fosfatada hallada aunque escasas veces, en algunas rocas volcánicas antiguas. Bajo el punto de vista de la escasez de ciertos de ellos, estos cuerpos simples pueden dar márgen á las mismas observaciones que los que contienen las rocas volcánicas actuales.

Ambas clases de rocas tienen generalmente por base feldespatos no saturados de sílice y pyróxenos; en los primeros las relaciones del oxígeno que contiene el álcali, el aluminio y la sílice están como los números 1 : 3 : 6 (labrador), 1 : 3 : 8 (andesina, amígena), 1 : 3 : 9 (oligo-

klasa); en los segundos la relacion del oxígeno de las bases con el de la sílice es como 4 : 9. Ciertos traquites únicamente contienen algunas veces granos aislados de cuarzo. En todas las rocas volcánicas hállase en cambio generalmente, hierro oxidulado titanífero que puede considerarse como un resto de base que al no poderse combinar con la sílice, se combinó con cierta cantidad variable de ácido titánico en cuya relacion se encuentra siempre con grande esceso.

Como carácter general, todas estas rocas contienen un esceso de base mas ó menos considerable y por lo tanto son básicas ó cuando menos casi neutras.

La cuarta columna del cuadro se halla dedicada á las rocas cuya erupcion parece diferir de la de las rocas volcánicas por varios conceptos, y en particular por la mucha mayor escasez de las escorias; pero que se distinguen todavía por su caracter esencialmente básico como las serpentinas y gran número de rocas de *trapp* en las que domina el labrador. Hállanse en estas rocas como lo indica la cuarta columna del cuadro 50 cuerpos simples que comprenden los señalados en las rocas volcánicas antiguas y actuales, á los que deben añadirse el *cobalto*, *zinc*, *plomo*, *bismuto*, *cobre*, *plata*, *palladio*, *rhodio*, *ruthenio*, *iridio*, *platino*, *osmio*, *oro*, *romo* y *arsénico*. Escasisimos son en realidad la mayor parte de estos metales y particularmente el palladio, rhodio, ruthenio, iridio, platino y osmio que se presentan únicamente al estado nativo y pudieran considerarse como meramente accidentales. Los cuerpos simples que abundan en estas rocas son, por lo comun, los mismos de las rocas volcánicas (salvo el predominio de la magnesia en las serpentinas). El carácter esencialmente básico de todas estas rocas les dá con las rocas volcánicas frecuentes analogias que han contribuido poderosamente á que los geólogos modernos admitieran su origen igneo. Puede observarse que el agua, muy escasa como elemento esencial en las rocas volcánicas modernas, de las que casi siempre se desprendió al solidificarse estas, es mas frecuente en las vol-

cánicas antiguas, que contienen á veces zeolitas hidratadas entre sus elementos básicos, y menos escasa todavía en las rocas eruptivas básicas, pues en ellas la dialaga y la serpentina la encierran constantemente.

Para concluir la revista de las rocas eruptivas nos resta ocuparnos de las que por oposicion á las anteriores pueden considerarse como *acidíferas*, esto es aquellas en cuya composicion entran esencialmente feldespatos saturados de sílice, en los cuales las cantidades de oxígeno del álcali, de la alumina y de la sílice están como los números 1 : 3 : 12 y que contienen además por lo general granos de cuarzo diseminados. Tales son los pórfidos cuarzíferos, la diorita, la sienita, el protogino, el granito y algunas otras rocas que pueden considerarse como degeneraciones ó monstruosidades del granito, (granito de grano grueso, feldespato laminar, pegmatita, leptinita, hyalomicta y hyaloturmalita, etc.).

Para abreviar considero en globo todas estas rocas acidíferas y las coloco en la quinta columna del cuadro ya citado; columna que designo sencillamente como relativa al granito.

Entre los rasgos característicos que distinguen esencialmente las rocas acidíferas, debe notarse el gran número de cuerpos simples que entran en la composicion ya de sus elementos esenciales, ya de los minerales que mas generalmente comprenden en mayor ó menor cantidad. Estos cuerpos simples son en número de 42 y hállanse entre ellos todos los que existen en las rocas volcánicas básicas esceptuando el platino y alguno de los metales que le acompañan constantemente (rodio, rutenio, iridio y osmio) y además los 17 siguientes: el litio, itrio, lantano, didimio, urano, estaño, carbono, boro, tántalo, niobio, pelopio, tungsteno y molibdeno.

Por efecto de la presencia de estos últimos, el número de los cuerpos simples existentes en las rocas eruptivas acidíferas es mucho mayor que el de los comprendidos en las volcánicas, y aun en las eruptivas básicas.—Este hecho es

en mi juicio uno de los mas notables que presenta la distribucion de los cuerpos simples en la corteza mineral del globo terrestre; y lo es tanto mas que los cuerpos simples de que se trata, no están ya al estado nativo en las rocas que los encierran y no pueden por ello considerarse hasta cierto punto accidentales como acontece con los metales de la familia del platino en las rocas básicas, sino que generalmente se hallan oxidados y unidos en combinaciones mas ó menos complicadas, cuya naturaleza puede suministrar datos sobre los fenómenos físicos y químicos que han regido la formacion de las masas que los contienen. Los diferentes minerales en que entran estos cuerpos simples se ven particularmente en las rocas ácidas mas cristalinas, como los granitos de grano grueso, las pegmatitas, las hyalomictas, etc.; lo que induce á creer si su presencia estará en relacion con el hecho, tan problemático todavia, de la cristalinidad notable de estas mismas rocas.

Para apreciar debidamente esta circunstancia preciso será que consideremos la conexión que existe tambien entre las rocas acidíferas mas cristalinas y las rocas metamórficas que las acompañan mas habitualmente (gneis, esquisto micáceo, etc.); y la que hay entre las rocas acidíferas mas cristalinas y una clase particular y muy numerosa de los criaderos minerales que he designado colectivamente (tomando la parte por el todo) bajo el nombre de *filones estanníferos*.

He consagrado la sexta columna del cuadro á los *filones estanníferos*, comprendiendo en esta categoría los filones, vetas y masas que contienen minerales de estaño y tambien las sustancias que como los minerales de tungsteno y de tántalo suelen acompañar á este metal y son en cierto modo sus representantes. Esta clase de criaderos minerales es la mas rica en cuerpos simples, pues cuenta 48; esto es, los  $\frac{4}{5}$  de los cuerpos simples conocidos. Entre ellos se hallan todos los que aparecen en el granito excepto el torio que falta aun y además otros siete: el *bario*, *nikel*, *cadmio*, *vanadio*, *teluro*, *antimonio* y *selenio*, de los que algunos se encon-

trarán acaso en los granitos, cuando se practiquen investigaciones mas continuadas, y que ya en totalidad se hallan en los *filones ordinarios*.

La naturaleza especial de los *filones estanníferos* solo puede apreciarse debidamente comparándolos con los filones ordinarios esto es con aquellos que contienen los metales mas usuales como el plomo, plata, cobre y hierro. He dedicado la sétima columna del cuadro á estos últimos abarcándolos con la denominacion de *filones plomíferos* por ser los filones de galena argentífera el tipo que mejor los caracteriza: les he unido las masas cristalinas que contenidas en las *geodas* se hallan tan á menudo entre los amygdaloides de las rocas básicas, entre las grietas de las *Septaria* de un gran número de formaciones y en varias cavidades de los terrenos sedimentarios. Esta clase variada y numerosísima de criaderos minerales es tambien muy rica en cuerpos simples. Cuéntanse en ella 45 de los que 3, el *estroncio*, *mercurio*, *platino*, *iodo* y *bromo* son los únicos que han sido señalados en los criaderos estanníferos; pero lo que la caracteriza especialmente es, por una parte la ausencia de 10 de los cuerpos simples conocidos en aquellos, el *litio*, *itrio*, *zirconio*, *cerio*, *lantano*, *didimio*, *tántalo*, *niobio*, *pelopio* y *tungsteno*, cuerpos oxidables en alto grado y cuyos óxidos representan frecuentemente el papel de ácidos, y de otra la proporción muy diferente en que los cuerpos comunes á estas dos listas se encuentran en ambas clases de criaderos; porque el *estaño* y el *molibdeno* abundan únicamente en los criaderos estanníferos en tanto que el *bario*, *plomo* y *plata* lo hacen tan solo en los filones ordinarios.

Entre los 39 cuerpos simples que figuran en el cuadro 6 solamente el *torio*, *rodio*, *rutenio*, *iridio*, *osmio* y el *azoto* no se encuentran ni en una ni en otra lista. El torio es estremadamente raro aun en los granitos, los demás cuyas combinaciones por lo comun son poco estables y se fijan con dificultad se hallan comprendidos en el número de los cuerpos que se encuentran al estado nativo.

Nuevo interés ofrece la lista de los cuerpos simples que se hallan en los filones ordinarios, cuando se compara con la de los cuerpos simples que, según los trabajos de gran número de químicos, y particularmente los de Berzelius y los más recientes de los Sres. Bischof y Zopp, se encuentran en las aguas minerales. Consagro á esta última la octava columna del cuadro que comprende 25 cuerpos simples y no es más que el resumen de la lista de los encontrados en los filones ordinarios, porque el *azoe* es, entre los cuerpos que contiene, el único que no se halla á la vez en los filones.

Por último la lista de los cuerpos simples reconocidos en las emanaciones de los volcanes actuales no es hasta cierto punto sino el extracto de la que comprende los de los manantiales minerales. Esta lista, la novena del cuadro, consta de 19 cuerpos simples, de los que solo 3, el *cobalto*, *plomo* y *selenio*, escasísimos en verdad, faltan en la lista de los cuerpos simples que se encuentran en las aguas minerales. Entre los 19 cuerpos simples hallados en las emanaciones de los volcanes actuales se encuentran todos los que entran en la composición de las rocas volcánicas contemporáneas excepto el *magnesio*, el *titano* y el *fluor*. Hállanse además el *cobalto*, *plomo*, *cobre*, *carbón*, *bromo*, *arsénico*, *azoe* y *selenio*; y por estos últimos se aproxima la lista de los cuerpos simples de las emanaciones volcánicas, á la de los hallados en los manantiales minerales y en los filones, aproximación tanto más importante que los 11 cuerpos simples comunes á las lavas y á las emanaciones de los volcanes actuales se hallan también en los manantiales minerales y en los filones. Con relación á estos cuerpos la diferencia entre las dos clases de yacimientos consiste esencialmente en el diverso estado de combinación de los mismos cuerpos; me ocuparé luego de este último extremo pero dirigiré antes una ojeada á las tres últimas columnas del cuadro.

He dedicado la décima á los cuerpos simples que se encuentran al estado nativo en la superficie del globo; estos son 20 y parecen figurar por varios conceptos en esta lista

suplementaria. Los unos como el *paladio*, *rodio*, *rutenio*, *iridio* y *platino*, se refieren todos, ó casi todos, á esta categoría, á causa de la inestabilidad de las combinaciones que pueden producir con otros cuerpos; por lo común solo forman combinaciones estables entre sí, hállanse juntos generalmente y parecen constituir en cierto modo un mundo aparte en medio del resto del mundo mineralógico. Así se les suele designar colectivamente con el nombre de *metales de la familia del platino*. El *oro* y el *azoe* deben en gran parte el privilegio de figurar en esta columna á la inestabilidad de sus combinaciones. El *plomo*, *bismuto*, *cobre*, *mercurio*, *plata*, *carbón*, *teluro*, *antimonio*, *arsénico*, *selenio*, *azufre* y *oxígeno*, figuran también en esta lista pero solo en razón de circunstancias fortuitas que los han librado de las combinaciones que hubieran podido efectuar.

He indicado en la undécima columna los cuerpos simples encontrados en los aerolitos, según las investigaciones consignadas por Mr. Angelot en los tomos XI y XIV del *Boletín de la Sociedad geológica de Francia*. Estos cuerpos (contando solo aquellos cuya existencia se halla bien comprobada) llegan á 21. Todos ellos son ya conocidos y aun bastante difundidos en la superficie de la tierra; 15 pertenecen á los 16 que M. de la Bêche señala como los más comunes en la corteza de nuestro planeta. Falta el *fluor* pero hállanse en cambio otros cuatro cuerpos bastante comunes también en nuestro globo el *níquel*, *cobalto*, *cobre* y *romo*.

Por fin he dedicado la duodécima y última columna de este cuadro á indicar los cuerpos simples que componen generalmente los cuerpos orgánicos. Estos son 16 en número y precisamente los mismos 16 que indica M. de la Bêche como los más difundidos en la superficie del globo; identidad que hace ver que la superficie de la tierra contiene casi por do quier todo lo necesario á la existencia de los cuerpos organizados, dando así un nuevo y señalado ejemplo de la armonía que existe en toda la naturaleza. Hallándose todos estos 16 cuerpos en las producciones volcánicas y en

las aguas minerales se vé que la naturaleza suministra no solo lo que necesitó la creacion de esta indispensable armonía, sino tambien lo que requiere para su conservacion; y á pesar del trascurso de los tiempos el globo no dejará de suministrar á los cuerpos organizados todos los elementos necesarios á su existencia.

Dirigida ya la primera ojeada sobre la totalidad de esta nota entraré en un exámen detallado de los principales criaderos metalíferos y de las circunstancias que parecen revelarnos su origen.

Ya hice notar que la lista de los 19 cuerpos simples que figuran en las emanaciones de los volcanes actuales es en cierto modo compendio de la lista de los 25 reconocidos en las aguas minerales, hasta el punto de que en los 19 primeros, solo se hallan tres el *cobalto*, el *plomo* y el *selenio* que no figuran entre los citados 25, pero son tan poco abundantes estos tres cuerpos en las emanaciones volcánicas que tal diferencia no merece tomarse en cuenta.

De los 25 cuerpos hallados en las aguas minerales 9 no han sido descubiertos hasta ahora en las emanaciones volcánicas, y son: el *litio*, *bario*, *estroncio*, *magnesio*, *zinc*, *fósforo*, *iodo*, *bromo* y *fluor*. Esta diferencia me parece en sí de poca importancia, pues quizás pueda únicamente de que los productos de las emanaciones volcánicas no han sido objeto de análisis tan multiplicados y numerosos como las aguas minerales estudiadas por varios químicos con el mayor cuidado. Y todo me hace presumir que se hallarán idénticas cuando lleguen á completarse una y otra, creyéndolo tanto mas por cuanto los cuerpos que se encuentran en estos productos se presentan física y químicamente en el mismo estado.

Así, el azufre tiene dos sistemas cristalinos, el uno propio de su cristalización por la vía húmeda y el otro que toma cuando se le deja enfriar despues de fundido; pues se observa que el que cristaliza en las grietas de los crateres de los volcanes lo efectúa en el mismo sistema cris-

talino que el que depositan las aguas minerales; hecho que por los demás se esplica naturalmente, puesto que en las citadas grietas se ejercita esa accion enmedio de un abundante desprendimiento de agua. El yeso tambien, cristalizado en las hendiduras de algunos crateres volcánicos, se halla hidratado como el que depositan ciertas aguas minerales. Y en suma, las materias *volcánicas á modo del azufre* son productos de la vía húmeda, como los depósitos de las aguas termales lo son del calor; estas dos clases de productos difieren únicamente por la forma esterna de los fenómenos que los traen á la superficie del globo, pero en su esencia tienen el mismo origen y no constituyen dos clases verdaderamente distintas.

Los vapores desprendidos de las lavas que se enfrian ó de las grietas de los crateres, producen á veces al condensarse hilos de agua caliente cargada de diferentes sales que son verdaderos manantiales termales; no teniendo probablemente otro origen gran número de éstos. Proceden como las emanaciones volcánicas de una destilacion ó de una sublimacion natural. Gratuito fuera admitir en geología la sublimacion aislada, la sublimacion en seco de tal ó cual sustancia que aparece como desempeñando ese papel en algun caso particular, pues la naturaleza actual no ofrece fenómeno alguno de tal clase; pero la sublimacion, la destilacion, el arrastre molecular teniendo el vapor de agua ó el agua condensada por auxilio y vehículo, son hechos cuyos ejemplos abundan y que pueden haber sido mas frecuentes y variados todavia en los periodos geológicos que en nuestros dias.

A diferentes depósitos dan lugar las emanaciones volcánicas y los manantiales minerales; así los vapores desprendidos de los volcanes originan los solfatares en las que se encuentran con el *azufre*, cloruros alcalinos y metálicos, *hydroclorato amoniacal*, yeso y otros sulfatos, etc.; y los manantiales minerales de fuerza química menos energética producen sedimentos calcáreos y ferruginosos; y otros, do-

tados de principios mas activos depósitos silíceos ó depósitos complejos que contienen un gran número de sustancias, tales como la *barita*, *estronciana*, *ácido bórico*, *arsénico*, *fósforo*, *azufre* y *fluor*. Las mas veces solo vemos la parte de estos depósitos que se forma al exterior, aun cuando podemos observar las estalactitas y estalagmitas producidas por ciertos manantiales en diferentes grietas, y las incrustaciones que otras aguas depositan en los tubos que las conducen. Pero si nos fuera dable penetrar en los canales que siguen los manantiales minerales y las emanaciones volcánicas, los veriamos frecuentemente incrustados de depósitos análogos; y estas incrustaciones tanto por su composición como por su forma tendrían la mayor semejanza con los filones metálicos comunes, tales como aquellos en que representan un papel importante el azufre, arsénico, cuarzo, barita sulfatada y cal carbonatada. Las analogías que hemos establecido anteriormente entre la lista de los cuerpos simples de las emanaciones volcánicas y de los manantiales termales, y la de los que constituyen los filones ordinarios así como la semejanza de sus combinaciones conducen naturalmente á esta conclusión, que por su parte corrobora á su vez las relaciones análogas señaladas tiempo há y que existen entre los manantiales minerales, y ciertas rocas eruptivas de un lado y de otro entre los filones metalíferos ordinarios y las rocas de igual clase.

Una de las circunstancias que hacen creer que muchos filones no son mas que depósitos efectuados por las aguas minerales en las grietas que recorrian, es su mismo yacimiento enteramente análogo al de las citadas aguas si se considera en conjunto. Por lo comun hallanse estas últimas con especialidad en las comarcas donde tuvieron lugar erupciones volcánicas ó que cuando menos tienen su suelo trastornado y éste es precisamente el yacimiento general de los filones que agrupados en las cercanías de las rocas eruptivas se muestran particularmente en las comarcas cuyo suelo se halla quebrantado. La principal diferencia consiste en que

los manantiales termales se encuentran relacionados con rocas eruptivas modernas en tanto que los filones lo están con otras mas antiguas, pero puede seguirse de un modo mas completo el enlace de los criaderos metalíferos en general con las rocas eruptivas que el de las aguas minerales con las rocas del mismo género. Pues mas modernas éstas que aquellas otras, sus masas interiores no han podido ponerse al descubierto y al examinar la disposición de los manantiales minerales en la superficie del globo se vé facilmente, que si bien están en su mayor parte agrupados en las comarcas en que han tenido lugar erupciones modernas, no puede penetrarse sin embargo hasta el interior para observar el enlace entre los canales de los manantiales minerales y los puntos en que pueden tomar de las rocas eruptivas el calor que poseen y las materias de que están cargadas.

En cambio los filones cuya naturaleza y estructura recuerdan los depósitos de aguas minerales son mas asequibles que los depósitos formados por las aguas minerales actuales, tanto por causa de los trastornos que en muchos casos experimentó el suelo que los encierra, como por la destrucción parcial de la antigua superficie de ese mismo suelo que permite ver partes situadas antes en las profundidades y tambien por el auxilio que ofrecen al observador los trabajos de las minas que penetran en su interior. A la verdad la analogía de estos filones con los depósitos de las aguas minerales solo puede deducirse de su estudio mineralógico. Las aguas que los formaron no circulan ya, y si algunas encierran éstas no son termales; enfriados los antiguos focos, la actividad interior ha pasado á otros sitios, pero cuando aprovechando ese mismo enfriamiento se examina de un modo completo la serie de los criaderos metalíferos relacionados con ciertas rocas eruptivas, se vé el enlace íntimo de estos criaderos con aquellas rocas; pues no todos son filones enteramente semejantes á aquellos cuyas analogías tengo señaladas con los depósitos de las aguas minerales, los hay que contienen absolutamente los metales mismos que encierran ciertas rocas



en su interior ó que se hallan en su proximidad; de modo que forman entre todos una cadena continua constituida en uno de sus extremos por los filones regulares y eslabonada por el otro con los criaderos contenidos en totalidad en las masas minerales eruptivas, ó con los situados en su contacto inmediato cuya derivacion es mas directa todavia que si se efectuase por el trasporte molecular producido por las emanaciones, ó por la accion de las aguas minerales.

Nadie ignora que los filones son grietas rellenas posteriormente pero hay que distinguir dos clases esencialmente distintas: la una formada por las materias concrecionadas que se aplicaron á ambas paredes de las grietas y que son principalmente sustancias lapideas ó *gangas* tales como el cuarzo, la barita sulfatada, la cal carbonatada, frecuentemente el espato fluor y diferentes minerales como la galena, las piritas, etc. Y la otra clase que la constituyen los filones *roqueños*, como los basaltos metalíferos y pórfidos que tambien se han introducido entre las grietas. Pero se diferencian ambas clases en que las primeras se componen de bandas simétricamente dispuestas, formadas por lo comun de cristales con sus puntas hácia el interior de la grieta que sirvió de origen y cuyo centro presenta frecuentemente un hueco tapizado de cristales libres, en tanto que los filones formados de rocas como el basalto ó el pórfido llenan enteramente las cavidades en que se encuentran y no presentan la disposicion en bandas simétricas sino de una manera muy poco distinta, como simple resultado de que las partes menos cristalinas de las paredes se distinguen ligeramente de las mas cristalinas del centro con las que forman continuidad.

Los filones de esta última clase pueden designarse segun su modo de formacion harto conocido, con el nombre de *filones inyectados* y distinguen generalmente de los filones de la primera compuestos de bandas simétricas y que pueden señalarse con la denominacion de *filones concrecionados*.

En su mayor parte los filones metalíferos pertenecen á la

clase de los *filones concrecionados*, aun cuando á veces son tambien metalíferos los filones inyectados y las masas de formas menos regulares que constituyen con frecuencia las rocas eruptivas. Así, los filones basálticos encierran casi siempre hierro oxidulado diseminado en cantidades mas ó menos considerables; y si este mineral tuviera mayor valor ó igualara siquiera bajo este concepto á los de estaño se explotaría seguramente para extraer el hierro, como lo efectuan en Suecia con la masa de trapp de *Taberg* que se beneficia como mena de hierro por las numerosas vetas de hierro oxidulado que encierra y que forman una porcion considerable del volúmen total.—Las serpentinas son tambien muy frecuentemente metalíferas; contienen comunmente hierro oxidulado y hierro cromatado del que son el yacimiento habitual, abundando á veces de tal manera el hierro oxidulado que comunica á la masa el magnetismo polar; en otras, preséntase este mineral no ya diseminado en pequeñas partes, sino formando depósitos considerables como el que se explota en Cogne, en el valle de Aosta.—En varias comarcas las masas de hierro oxidulado y de hierro oligisto son tales que pueden considerarse en si hasta como rocas eruptivas. Citaremos particularmente las de la isla de Elba que M. Pablo Savi y M. Amadeo Burat han descrito cuidadosamente (1).

Además de estos minerales de hierro que surgieron directamente por erupcion del interior de la tierra, existen otros, enlazados de un modo mas ó menos inmediato por su yacimiento con las rocas eruptivas, cuya formacion ha debido derivarse en diverso grado de su erupcion.

Las minas de hierro de los Vosgos son sobre manera instructivas bajo este punto de vista. Segun se ha indicado en otro lugar (2) presentan en varios puntos masas ferríferas

(1) A. Burat. Geología aplicada y teoría de los criaderos metalíferos.

(2) Explicacion de la Carta geológica de Francia, t. I, p. 423, y *Annales de mines*, 1.<sup>a</sup> Série, t. VII, p. 526.

en relacion con las masas eruptivas. En Framont especialmente, en la parte septentrional del departamento de los Vosgos, se esplotan masas de hierro oligisto que M. de Belly ha descrito detalladamente y con gran claridad, y que tienen una conexion evidente con las masas de pórfido cuarzoso. Ofrece interés el observar que los criaderos de Framont, además de la barita sulfatada, cuarzo, aragonito, piritas cobrizas y otros minerales mas ó menos frecuentes en los filones ordinarios, contienen tambien la *fénakita* (*silicato de glucina*) que establece entre ellos y los filones estanníferos una aproximacion análoga á la que existe entre los pórfidos cuarzosos y los granitos.

A alguna distancia de este punto hay filones de mineral de hierro relacionados probablemente de un modo indirecto con las mismas rocas eruptivas, y en otros muchos sitios de los Vosgos hay otros filones del mismo género que tienen todos probablemente un origen mas ó menos análogo al de los minerales de hierro de Framont. Así en las cercanías de Bergzabern y de Schoenau, hay filones de hierro hematites pardo que contienen al mismo tiempo plomo fosfatado, calamina, etc.

El cobre se encuentra tambien como el hierro en el interior de las rocas eruptivas ó muy próximo á las mismas: hállase á menudo en estado nativo ó en forma de piritas en las serpentinas y en algunas rocas del trapp; y á veces acompañado de plata. Uno de los ejemplos mas bellos que pueden citarse bajo ese concepto es el de los criaderos de cobre reconocidos y descritos por el Doctor Carlos T. Jackson de Boston. Situados en las orillas del lago Superior y particularmente en Kewenah-point y en la Isla-Real, muestran el cobre diseminado en las rocas trappicas en glóbulos y en bolsas, y acompañado de granos de plata aislado en la roca ó en medio del cobre con el cual (cosa rara) no está aleada la plata. En la proximidad de estas rocas trappicas se encuentra tambien cobre y plata nativos y piritas cobrizas en los filones que atraviesan las mismas rocas trappicas ó las rocas arenáceas

en medio de las cuales han penetrado las primeras. Las gangas de estos, notables por su naturaleza escepcional las constituyen ya la *datholita* (cal boratada silicea), ya la epidota.

El Ural tiene tambien muchos criaderos cobrizos como los de las minas de Turjinsk, dentro ó cerca de las rocas eruptivas. El cobre nativo y los demás minerales se hallan en ellos cerca de las líneas de contacto de numerosas masas de dioritas y de calizas en medio de las cuales han penetrado las dioritas; acompañanlos en varios puntos grandes masas de granate que separan las dioritas de las calizas y que segun todas las apariencias han sido producidas por la accion de las primeras sobre las segundas.

Una de las comarcas mas interesantes en punto á criaderos metalíferos encerrados en rocas eruptivas ó en su inmediato contacto, es la Toscana. Encuéntrase allí numerosos criaderos, cobrizos particularmente, explotados por los antiguos como minas de cobre. La piritas cobriza es el mineral mas generalizado; le acompañan cobre irisado, cobre nativo, cobre oxidulado y cobre gris, hallándose tambien blenda, galena, etc. Muéstranse estos minerales á veces repartidos en la roca serpentínica y formando cuerpo con ella, y en otras circunstancias colocados en el contacto de esta misma roca con las adyacentes; viéndose que fueron arrastrados por la roca serpentínica de modo á mezclarse con los detritus producidos por su erupcion y que forman en la superficie un conglomerado de rozamiento. M. Amadeo Burat ha descrito cuidadosamente estos criaderos (1).

Las rocas eruptivas, volcánicas y básicas son hasta tal punto uno de los yacimientos esenciales de los metales, que hay muchos á los que no puede asignarse en propio otro sino el de ciertas de ellas en cuya masa se encuentran diseminados. Tales son el platino y los metales que habitualmente le acompañan el *paladio*, *rodio*, *rutenio*, *iridio*, y os-

---

(1) A. Burat. *Geologie appliqué et Theorie des giles metallíferos.*

*mi*. Estos metales que forman en la serie de los cuerpos simples una cierta familia especial, suelen encontrarse generalmente juntos y se recogen por lo comun en los terrenos de acarreo superficiales, si bien algunas veces se ha conseguido el hallarlos en sus criaderos originarios. Asi M. Boussingault ha descubierto el criadero del platino explotado en la provincia de Choco (Nueva Granada), en un filon de grüstein que atraviesa la base de las Cordilleras y en el que el platino se encuentra en granos metálicos encerrados en medio de la roca eruptiva.

Explótanse tambien aluviones platiníferos en el Ural, y segun parece el criadero primitivo del metal que contienen está en las rocas serpentinas. En los lavados de platino se encuentra en gran cantidad el hierro cromatado, mineral que se halla ordinariamente en las serpentinas; M. G. Rose ha señalado la existencia de granos de platino empotrados en cromo, y M. Le Play ha notado una conexión muy directa entre la disposicion de los aluviones platiníferos y la de las masas serpentínicas; tanto que ha conseguido obtener platino lavando ciertas tierras que resultan de la descomposicion de las masas serpentínicas. De estas parece salir el platino, pero como se encuentra en ellas escesivamente diseminado, solo se consigue recogerle en los puntos en que ha sido concentrado por efecto de un lavado natural que separando en gran parte las sustancias acompañantes, ha dejado el platino por causa de su gran peso específico en el sitio mismo donde se efectuó la desagregacion de la masa que le contenia.

El platino y los metales que le acompañan se hallan pues en las rocas eruptivas; pero se diferencian de la mayor parte de los demás metales que se encuentran tambien en las mismas, en que muy rara vez se le vé formar filones ú otros criaderos á la inmediacion de estas rocas; y es probablemente porque el platino y los metales que le acompañan son muy fáciles de reducir al estado metálico y rara vez entran en combinaciones estables con cuerpos estraños á su

familia. La facilidad con que los óxidos de cobre y de plata se reducen esplica igualmente como se hallan tambien á menudo estos metales al estado nativo en las rocas eruptivas. No sucederia lo propio por ejemplo con el hierro, pues á una temperatura elevada oxidase neceserariamente á expensas del oxigeno del agua que existe siempre en abundancia en los laboratorios volcánicos ya en vapor ya al estado líquido.

La diversidad de propiedades químicas de los diferentes metales permite pues, concebir muy fácilmente por qué el platino y los metales que le acompañan se hallan concentrados casi únicamente en las rocas eruptivas que los encierran, mientras que el hierro, cobre, plata y plomo se han esparcido por las masas en medio de las cuales han hecho erupcion las rocas metalíferas, extendiéndose á veces hasta muy considerables distancias.

(Se continuará).



## EXPLOTACION DE LA HULLA.

### DESCALZADORAS MECÁNICAS.

En Inglaterra donde la mano de obra es mucho mas cara que en el continente y donde la disposicion y regularidad de las capas permiten el que se dé á los tajos una gran superficie de arranque, se ha tratado naturalmente de sustituir el trabajo de las máquinas á la accion manual del hombre. A pesar de ello hasta hace pocos años no se ha podido hacer entrar en el terreno de la práctica algunos de estos aparatos, que al parecer producen en parte el objeto deseado, dando un efecto útil notable.

En estos aparatos, verdaderos escavadores en su mayor número se ha procurado sobre todo imitar en lo posible el método seguido en el trabajo del obrero, pero varían al infinito los principios en que se fundan.

El tipo más antiguo consiste en el empleo de instrumentos perforadores que practican en los planos de estratificación una serie de barrenos muy próximos entre sí, casi unidos, ó bien después de abrir un barreno por medio de una especie de taladro hasta la profundidad necesaria, se hacía mover la herramienta en sentido longitudinal en todo el largo del tajo.

Otro sistema más práctico es el de las descalzadoras propiamente dichas, que trabajan horizontal ó verticalmente para escavar la capa en cierta longitud y desprenderla por una ó varias caras y proceder luego al arranque.

Otras máquinas-herramientas practican el descalce obrando á modo de cepillos; y otras por fin son verdaderas sierras circulares ó rectilíneas.

Estos diferentes aparatos son movidos generalmente por medio del agua ó por el aire comprimido.

Antes de entrar en detalles de algunas de estas máquinas será bueno hacer notar que hasta ahora las aplicaciones que se han hecho tenían por objeto el trabajar en capas potentes, regulares y poco inclinadas, donde su modo de obrar permitía hacer el descalce y cortado de la hulla en condiciones que pocas veces se encuentran en todas partes, siendo de temer que no puedan aplicarse á las capas de poco espesor, muchas veces dobladas y de fuerte inclinación que se presentan con frecuencia en las minas.

En Inglaterra se han visto impulsados á la adopción de estos aparatos más ó menos perfectos por la fuerza misma de las cosas: á más del alto precio del trabajo manual, el número de obreros mineros dista mucho de aumentar proporcionalmente á las necesidades de la producción, y era preciso suplir á toda costa á esta insuficiencia de la mano de obra.

La primera descalzadora mecánica verdaderamente racional se estableció en la mina de West-Ardley en el Yorkshire.

Este aparato tiene por objeto el descalce de la capa ejecutando cortes en su base paralelamente al plano de estratificación. Hecho de este modo el descalce en toda la longitud del tajo, solo queda al obrero el hacer cortes verticales que faciliten la caída de la capa, lo que permite sacar una gran cantidad de carbon grueso.

—La descalzadora de Ardley se compone de una plataforma de hierro colado montado sobre cuatro ruedas, que corren por un pequeño ferro-carril establecido paralelamente al frente del tajo. En la parte posterior de la plataforma está fijo el cilindro de aire comprimido y su caja de distribución que hacen mover las herramientas. El aire es conducido al motor por medio de tubos que vienen de la superficie, y en la máquina la biela está unida directamente al pistón motor por medio de una articulación y después de atravesar la caja de estopas se une á un vástago plano que trasmite al pico el movimiento del pistón.

La herramienta propiamente dicha, que es de uno ó de dos brazos, recibe un movimiento horizontal de oscilación que imita el de la regadera en las manos del obrero. El pico puede colocarse á uno ú otro lado del motor según la posición relativa de éste respecto de la capa que se trata de arrancar.

Se fija la herramienta en un mango, en la prolongación de los cojinetes debajo de la plataforma, por medio de una clavija de apriete y debe obrar á muy corta altura sobre el muro de la capa á fin de aprovechar para el descalce ó regadura, los lechos de pizarra del muro y economizar la sustancia útil. Para esto un vástago paralelo al eje del cilindro lleva en uno de sus extremos, que tiene rosca, una manivela, y por el otro extremo se une á un balancín cuya parte inferior se prolonga por bajo de la plataforma penetrando en una escotadura de la horquilla de articulación. La rotación de este vástago que puede efectuarse indistintamente en los dos sentidos, determina de este modo la inclinación del balancín há-

cia adelante ó hácia atrás, por cuyo medio el mango recibe un ligero movimiento de ascenso ó descenso arrastrando consigo el pico de entallar.

Esta máquina por medio de piñones de vuelta puede circular á lo largo del frente del tajo hácia atrás ó hácia adelante, sirviéndose de pequeños movimientos cuya amplitud corresponde á cada excursion del pico.

Si suponemos bien colocado el ferro-carril de circulacion é iluminado por una lámpara el frente de *arranque*, el obrero conductor no tiene mas que vigilar la marcha de la descalzadora ó regadora y arreglar la velocidad del aparato, que por término medio dá 60 golpes por minuto.

La regadura, cuya profundidad se halla limitada naturalmente por la longitud de la herramienta, se hace en tres tiempos ó pases sucesivos de la máquina que abre primero un descalce de 40 á 45 centímetros; el segundo no tiene mas que 26 á 28 centímetros y el tercero solo 20 á 26 de profundidad. Cada uno de estos descalces sucesivos exige el empleo de herramientas cada vez mas largas, y se ha reconocido que una regadura de un metro de profundidad es la mas conveniente.

Para las repeticiones sucesivas la máquina retrocede á su punto de partida, lo que solo exige algunos minutos, durante los cuales un muchacho quita el polvo y los escombros que pueden entorpecer la vía y la regadura.

La profundidad excavada con cada golpe de pico es de 2 ½ centímetros, y la altura de la regadura que varia de 7 á 12 centímetros en el frente de la capa se reduce en el fondo á 2 y ½ centímetros.

El aparato completo que pesa 650 kilogramos solo emplea 3 minutos y ¼ para hacer en tres descalces sucesivos un trabajo de excavacion de un metro cuadrado de superficie. Segun hemos dicho el aire comprimido viene de la superficie y es inyectado por una máquina movida por vapor.

Con los datos que preceden es fácil averiguar la economía que se obtiene con este aparato, y de los experimentos

hechos resulta que los regadores ó descalzadores trabajando ocho horas solo pueden escavar una superficie de 5'86 metros cuadrados por un jornal de 5 fr. 10 céntimos ó sea un coste de 0 fr. 87 por metro cuadrado. En el mismo tiempo la máquina excava la capa en 110 metros de longitud y una profundidad de 0<sup>m</sup>91, ó sea por termino medio 100 metros cuadrados.

El coste de estos 100 metros cuadrados se descompone del modo siguiente:

Un maquinista en el interior. . . . .	6 fr. 25
— en la superficie. . . . .	4 — 25
Un minero ayudante. . . . .	3 — 75
Colocacion de la vía, entretenimiento, etc. . . . .	5 — 00
<b>TOTAL. . . . .</b>	<b>19 fr. 25</b>

O sea 19¼ céntimos ó una economía de 0 fr. 69 por metro cuadrado.

Se ha perfeccionado esta máquina sustituyendo á los cilindros fijos cilindros oscilantes que obran directamente sobre la herramienta, estando el vástago del piston unido á la palanca que lleva el mango de aquella. Esta palanca se fija indistintamente en uno ú otro de los coginetes de derecha ó izquierda del carruaje porta-aparato, de modo que puede descalzar á los dos lados de éste, por cuyo medio se reduce el peso de toda la máquina á unos 300 kilogramos disminuyendo á la vez la longitud del escavador.

—La regadora mecánica de MM. Johnson y Dixon se pone tambien en movimiento por medio del aire comprimido que obra en dos cilindros horizontales que están montados sobre un bastidor de hierro colado. Los vástagos de los pistones comunican un movimiento de rotacion á las manivelas fijas á los dos extremos de un árbol con una rueda dentada, que mueve á su vez un piñon cuyo eje se termina lateralmente en un taladro que se prolonga fuera del bastidor, y forma-

do de un tronco de cono metálico lleno de rebajos longitudinales en los que están sujetos los buriles por un ajuste de cola de golondrina.

La marcha de avance del aparato se produce por el árbol motor, que por medio de piñones y tornillos sin fin transmite un movimiento de rotación a los ejes que sostienen las ruedas del bastidor. Estas ruedas llevan en su llanta puntas salientes que agarran sobre carriles de madera y comunican al aparato un movimiento de progresión calculado con arreglo al avance de la herramienta.

Como la descalzadora precedente la máquina de Johnson y Dixon marcha paralelamente al frente del tajo abriendo una regadura todo lo más próxima posible al muro de la capa; y también el aire comprimido es inyectado desde la superficie y esto sin pérdida sensible.

La longitud de este excavador es de 1<sup>m</sup>83, por un alto y un ancho de 0<sup>m</sup>91 (1 yarda). Los cilindros motores tienen un diámetro de 0<sup>m</sup>20 y 0<sup>m</sup>30 de corrida. La máquina dá 300 vueltas por minuto y avanza 0<sup>m</sup>91, produciendo por lo tanto un descalce de 0'83<sup>m</sup> cuadrados con una altura que no excede de 12 á 13 centímetros.

Esta descalzadora dá también mayor proporción de grueso que los procedimientos ordinarios disminuyendo á la vez la pérdida de hulla menuda que resulta en la altura del descalce.

—La descalzadora de MM. Grafton y Ridellej consiste en una caja de hierro que corre sobre carriles comunes. El cilindro motor en el cual se mueve un pistón que está formado de una parte llena y otra hueca se halla tendido en el fondo de la caja. La biela articulada directamente al pistón se une á un brazo de codo que comunica un movimiento alternativo siguiendo un arco de círculo á uno de los dos árboles verticales al cual se la enlaza alternativamente, y éste recibe por medio de un mango con una clavija el pico que abre la regadura. Su altura sobre el suelo se fija por medio de una palanca fija á un árbol especial que tiene acunada en cada

uno de sus dos extremos una horquilla que abraza un rebajo practicado en la superficie del mango correspondiente. Empujando ó retirando esta palanca se sube ó baja el mango para practicar la regadura á la altura que se quiera.

El pistón motor tiene dos superficies desiguales: la de atrás que es la mayor recibe la acción del aire comprimido para lanzar el pico hácia adelante, y la otra mucho menor pues está estrechada por el vástago, no tiene más objeto que el de proyectar la herramienta hácia atrás para hacerla dar una nueva carrera.

Los movimientos de progresión y de retroceso de la máquina se efectúan por medio de ruedas y piñones cónicos unidos á las ruedas que sostienen la caja y sobre las cuales se actúa por medio de una rueda de mano.

El motor empleado es el aire comprimido. La caja de 1<sup>m</sup>20 de longitud, de 0<sup>m</sup>80 de alto y 0<sup>m</sup>63 de ancho solo pesa 300 kilogramos. Su cilindro tiene 0<sup>m</sup>18 de diámetro y 0<sup>m</sup>30 de corrida. El pistón hace 90 escursiones dobles por minuto.

La regadura que tiene un metro de profundidad se practica en tres tiempos. Por medio de este aparato se escava en 9 horas el frente de un tajo de 33 metros de longitud ó sea 6 metros cuadrados y  $\frac{1}{10}$  por hora.

—Otras máquinas, en las que la presión hidráulica produce el movimiento de las herramientas, obran á manera de cepillos por un vá y ven alternativo. Estas herramientas producen una serie de rebajos horizontales ó verticales bastante estrechos que facilitan el ulterior desprendimiento; y como no obran nunca por percusión, están libres de los choques que los deteriorarian.

—La máquina de MM. Loke y Warington es un carruaje montado sobre ocho ruedas que corre sobre carriles dispuestos como los anteriores. Las cuatro ruedas extremas, que dan una gran estabilidad á todo el sistema, pueden desmontarse para facilitar la traslación del aparato en las galerías ó tajos. En el medio del carruaje hay un árbol ó soporte vertical al cual se adapta el cilindro hidráulico motor, que es en

suma una máquina de columna de agua. El cilindro que puede subir ó bajar á lo largo del árbol puede colocarse á diferentes alturas y permite de este modo que la herramienta practique la regadura en la capa elegida por el minero; y puede tambien formar un ángulo cualquiera con la direccion del frente del tajo.

El agua de alimentacion, que llega al cilindro por una columna de caida provista de un tubo flexible de goma que se presta á las diversas posiciones del aparato, es distribuida por un tirador á las dos estremidades del cilindro, obra sobre el piston y sale luego fuera despues de haber producido su accion.

Durante la marcha retrógrada del piston, cuando la accion del agua se ejerce sobre una superficie anular mucho mas pequeña que la otra, el carruaje adquiere un movimiento de avance sobre la via de acarreo.

El mango de la herramienta se introduce y fija por medio de una espiga en la parte hueca del piston; y estos mangos, cuya longitud varia segun las necesidades, terminan en herramientas cortantes que se ajustan de modo que puedan reemplazarse fácilmente á medida que se ván gastando.

La regadura se hace en tres pasadas sucesivas. El movimiento progresivo de la máquina es automático y determinado por una espiga que en el movimiento de retroceso del piston, viene á chocar contra una palanca que manda á una rueda de escape, y pone en movimiento por medio de dos ruedas de ángulo una polea sobre la cual pasa una cadena tendida paralelamente al frente del tajo. Esta polea gira sobre la cadena una cantidad angular correspondiente al ancho de las regaduras practicadas en la capa.

La máquina se apoya contra el techo y el muro por medio de un cilindro y su cubierta fijados en el árbol vertical. Cuando el piston avanza el agua afluye al cilindro, levanta su cubierta y aplica durante todo el tiempo que dura el descalce, las garras ó cabezas de apoyo contra el techo de la capa. Cuando el piston motor retrocede, cesa la presion del

agua, la cubierta baja y la máquina queda libre y avanza impulsada por la cadena y su polea.

Esta máquina puede tambien hacer córtes verticales, disponiéndola de modo que los porta-herramientas recorran una linea ascendente y descendente á lo largo del árbol vertical en vez de avanzar horizontalmente. Durante toda esta parte del trabajo el aparato queda fijo en el sitio contra el techo de la capa.

En una capa de 1<sup>m</sup>70 de espesor se ha practicado por medio de este aparato la regadura sobre una faja pizarrosa en una longitud de 30 metros. El trabajo duró 29 horas y <sup>3</sup>/<sub>4</sub> y, ocupando un solo obrero que cuidaba de la máquina se arrancaron durante este tiempo 45 toneladas métricas de carbon.

—Otra máquina de descalzar muy simplificada, debida á la iniciativa de un capataz minero inglés, consiste en dos cilindros de seccion desigual, colocados horizontalmente sirviendo de ejes á las dos ruedas delanteras de un pequeño carruaje que corre sobre carriles colocados á lo largo del tajo que se trata de escavar.

El aire comprimido llega, por medio de una disposicion particular de tiradores, al punto de union de los dos cilindros desiguales; obra sobre la superficie del gran piston que produce el choque de la herramienta, cuyo movimiento de retroceso es causado por la accion del aire sobre el piston pequeño. Los dos cilindros están abiertos por el extremo opuesto á la superficie de union. Una biela se articula á muy corta distancia del piston sobre el vástago y obra directamente sobre la herramienta sujeta á rosca en un árbol fijo vertical. El movimiento de avance de la máquina se dá estableciendo el embragado por medio de una palanca con las dos ruedas posteriores del carruaje, sobre el cual está arrodillado el obrero que dirige por si solo toda la operacion.

(*La Houille*).



## VARIETADES.

**Produccion de carbones minerales en los Estados Unidos.**—En 1850 la produccion total de las minas de carbon americanas, segun los documentos oficiales, estaba repartida entre doce Estados y habia sido evaluada en 35.863,750 fr. de los cuales 26.341,755 fr. ó mas del 75 por 100 representaba el valor de la antracita producida por la Pensylvania.

En el transcurso de diez años de 1850 á 1860, diez y seis Estados y territorios que contaban 622 compañías mineras con un capital de 147.143,350 fr. vieron desarrollarse su produccion de tal manera que en 1860 llegó á 6.218,080 toneladas de carbon betuminoso y 8.115,842 toneladas de antracita, todo lo cual representaba un valor de 101.218,185 fr.

El derecho percibido sobre el carbon es de 3 1/2 por 100 y en 1864 el Gobierno recaudó por este ramo solo en la Pensylvania 685,960 francos, mientras que las minas de todas las demás sustancias no produjeron mas de 2.862,480 fr. La Pensylvania suministra por sí sola los 4/5 de la produccion total, pero no monopoliza por completo la produccion carbonifera en los Estados Unidos pues se explotan minas de carbon en los Estados de Rhode-Island, Massachusetts, Tejas, Missouri, Iowa, é Illinois.

La region antracitosa de Pensylvania se divide en tres distritos principales:

1.º El distrito del Norte y de Wyoming donde primero se hizo de utilidad pública la antracita. Esta region que tiene 120 millas cuadradas ó 76,807 acres, comprende el Schickshny, Wilkesbarre, Newport, Pittstone, Lackawanna y Carbondale y es célebre por la gran dureza de sus cenizas blancas. Ya en 1755 se expidió un cargamento por el Susquehanna á Carlisle Barracks.

2.º La cuenca del Sur ó de Schuylkill contienen tres cuencas principales y se extiende desde el distrito de Lehigh al Este hasta el Susquehanna. Esta division comprende los distritos de Lehigh, Tamagua, Tuscarora, Schuylkill Valley, Pottsville, Minersville, Swatara, Dykens Valley, Dauphin y otros varios pequeños distritos. La superficie del carbon exponible se calcula en 164 millas cuadradas.

3.º Lo que se conoce como region antracitosa del centro de Pensylvania y se extiende desde Shamokin á Lehigh, que ocupa completamente 73 acres de terreno carbonifero, dividido en dos grandes cuencas, Mahanoy y Shamokin, y de 20 á 30 pequeñas cuencas secundarias.

**Efectos mecánicos de la pólvora.**—En un artículo que publica el periódico *L' Engineering* trata bajo el punto de vista puramente teórico de los efectos mecánicos de la pólvora de cañon, de la pólvora algodón y de la nitro-glicerina en condiciones muy análogas á las de la explosion, uso á que se las destina en gran cantidad,—es decir cuando el espacio que encierra la carga no es susceptible de ensancharse antes que los gases desarrollados por la combustion hayan adquirido una tension suficiente para hacer todo el trabajo. En estas condiciones el efecto mecánico se mide aproximadamente por la presion máxima que los gases son susceptibles de alcanzar. Está admitido que por regla general para producir el mismo efecto explosivo que un peso dado de pólvora de cañon basta un sexto del mismo peso de algodón-pólvora ó un décimo de nitro-glicerina. Y no deja de ser interesante el saber hasta qué punto la teoría justifica estos resultados prácticos. He aquí el resultado de los esperimentos hechos:

1 grano de pólvora de cañon produce. . . . .	0'884	pies cúbicos de gas.
1 grano de algodón-pólvora produce. . . . .	3'45	—
1 grano de nitro-glicerina id. . . . .	2'976	—

Si en vez del volúmen de gas desarrollado se quiere averiguar el calor engendrado en el momento de la explosion se halla que:

1 pié cúbico de pólvora de cañon desarrolla 205 piés cúbicos de gas, siendo la temperatura en el momento de la explosion de 3,910 grados centigrados.

1 pié cúbico de algodón-pólvora desarrolla 153 piés cúbicos de gas con un calor de 7,307 grados centigrados.

1 pié cúbico de nitro-glicerina desarrolla 1,205 piés cúbicos de gas con un calor de 6,878 grados.

Segun la ley de Mariotte suponiendo que los gases se desarrollen en el espacio ocupado por la carga resulta que:

1 pié cúbico de pólvora de cañon ejerce una presion de. . . . .	3,150	atmósferas.
1 pié id. id. algodón. . . . .	4,240	—
1 pié id. de nitro-glicerina. . . . .	31,510	—

Y substituyendo el peso á los volúmenes y avaluando la presion de la atmósfera en 15 libras por pié, la fuerza mecánica engendrada por

1 grano de pólvora de cañon. . . . .	=	200 lib. por pulgada cuadrada.
1 — — — — — algodón. . . . .	=	1,204 — —
1 — — — — — de nitro-glicerina. . . . .	=	1,167 — —

Considerando pues simplemente el volúmen del gas en el instante



de la explosión los efectos mecánicos producidos por pesos iguales de pólvora de cañón, de algodón-pólvora y de nitro-glicerina están en las proporciones de 1 á 6'02 y 5'835.

Debe notarse que para hacer estos esperimentos comparativos, ha debido admitirse que los gases se desarrollan completamente en el momento mismo de la explosión; pero la combustión de la pólvora de cañón no es instantánea sino rápidamente progresiva; la nitro-glicerina por su parte produce una explosión mucho mas repentina que la del algodón-pólvora y su combustión es mas completa. Tomando en cuenta estas circunstancias, se vé que la aplicación de los resultados de la ciencia esperimental á la determinación de la fuerza mecánica de la explosión puede suministrar resultados comparativos que no difieren sensiblemente de los obtenidos en la práctica.

**Nuevo método de iluminación por el petróleo.**—Se acaba de inventar un aparato que produce un magnífico gas de iluminación constituido por la mezcla de los vapores inflamables de los aceites minerales (esquisto, petróleo) con el aire atmosférico.

El aparato se compone de una caja cúbica de metal dividida en departamentos verticales llenos de piedra pómez que se riega constantemente con petróleo por medio de una noria de cangilones que saca el líquido comburente de un depósito colocado mas arriba.

La caja está provista de un grifo para la introducción del aire que envía un aparato soplante movido por un sencillo mecanismo. El aire introducido en la caja se satura de las partes volátiles del petróleo y llega á los mecheros despues de haber atravesado un purificador donde completa su transformación en gas.

Segun se vé nada hay tan sencillo como este aparato que dá resultados maravillosos. El gas producido de este modo tiene una claridad deslumbradora y suave á la vez: tiene un poder iluminatorio una cuarta parte mayor que el del gas ordinario y cuesta una cuarta parte mas barato de manera que hay una diferencia neta de la mitad.

Este gas no es explosible y no deteriora las pinturas ni dorados; puede emplearse para iluminación y para fuerza motriz, y el aparato es de pequeño volumen y corto precio.

---

**MADRID:**

IMPRESA DE J. M. LAPUENTE, *Plazuela de San Miguel, número 6.*

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

**CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.**

NOTA

SOBRE LAS EMANACIONES VOLCÁNICAS Y METALÍFERAS.

CONTINUACION (1).

Hallándose todos estos metales en las rocas eruptivas y encontrándose á veces fuera de ellas en las masas que están en inmediato contacto, no cabe duda fueron introducidos en este caso por efecto de la erupción misma de la roca que los contiene; y es esto tanto mas probable si se atiende á que, cuando se hallan en la roca eruptiva, están por lo comun concentrados particularmente cerca de la superficie, lo que parece anunciar que el fenómeno que les ha dado salida al exterior es consecuencia y continuación del que los ha llevado primero del interior de la masa eruptiva á su periferia. Y puesto que las masas eruptivas encierran á veces metales y

---

(1) Véase el número anterior.

los introducen en los terrenos en que penetran, nada tiene de extraño se hallen á su vez metales en los filones comunes, formados de sustancias concrecionadas, situados al rededor de estas mismas rocas eruptivas; pues aun cuando los filones concrecionados y las rocas eruptivas forman dos clases completamente distintas, no puede negarse que hay entre ellas un enlace que se pone de manifiesto de una parte por la coordinacion de sus criaderos y de otra por la identidad misma de las sustancias metálicas que se hallan á la vez en unas y otras. Lo que induce naturalmente á creer que las sustancias metálicas que contienen los filones de incrustacion proceden en su origen de rocas eruptivas, si bien no parecen haberse introducido en el terreno enteramente del mismo modo que lo hicieran aquellas, ni tampoco como lo ejecutaron los minerales desde la roca eruptiva en las rocas inmediatamente adyacentes. Debió ocurrir esto, probablemente, de un modo indirecto y en general por un fenómeno análogo al que suelen presentar las aguas minerales con los depósitos que dejan en sus puntos de salida y con los que forman en los canales que recorren.

En efecto si, *á priori*, se trata de explicar cómo pudo efectuarse la difusion de las sustancias metálicas al rededor de los puntos de erupcion de las rocas metalíferas, parece natural tomar en cuenta lo que acontece en los volcánes cuyas emanaciones contienen, en la actualidad, cierto número de metales que espresamos en la novena columna del cuadro, el *hierro, manganeso, cobalto, plomo, cobre y arsénico*.

El cloruro de hierro, que pasa frecuentemente al hierro oligisto, pertenece al número de las sustancias más abundantes en las emanaciones volcánicas actuales; el hierro oxidulado se halla comúnmente diseminado en las lavas arrojadas por los volcanes y no cabe duda que ha de existir también en las lavas que pueden solidificarse, en las cavidades subterráneas, despues de las erupciones volcánicas. Hierro ha de depositarse, necesariamente tambien, al estado de óxido ó de cloruro en las grietas que atraviesan las emana-

ciones volcánicas antes de llegar á la superficie, y de aqui los filones que, en el interior, se entazan á masas eruptivas que contienen hierro.

El cobre dá lugar á conjeturas análogas tomándose en cuenta que en razon de la mayor facilidad de reduccion de su óxido, es natural aparezcan glóbulos metálicos en las rocas eruptivas de donde se desprendieran las emanaciones cupríferas. Idénticas suposiciones caben con el mismo fundamento respecto de todos los demás metales que se encuentran en las emanaciones volcánicas y de aquellos que contienen las aguas minerales; esto es, con relacion á casi todos los metales que se encuentran en los filones comunes.

Tanto mas verosímiles son estos supuestos que gran número de aguas termales, no parecen mas que una forma particular de las emanaciones volcánicas, y que los filones, segun lo tengo ya espresado, presentan en su yacimiento numerosas analogias con las aguas minerales, por agruparse en rededor de ciertas rocas eruptivas antiguas, en las comarcas cuyo suelo ha sido trastornado, del mismo modo que las aguas termales se agrupan á su vez al rededor de rocas eruptivas modernas y de volcanes en actividad.

Algunos manantiales termales, que son á la vez surtidores de vapor por el estilo de los que se desprenden de los volcanes en erupcion, como los *geysers* de la Islandia, tan bien estudiados por gran número de viajeros y en particular por M. Eugenio Robert y por M. Descloiseaux, muestran muy claramente el enlace de ambas clases de fenómenos, y el supuesto á que conducen las observaciones de M. Descloiseaux, (1) para explicar los fenómenos que presentan los *geysers* de la Islandia, explica igualmente del modo mas plausible la difusion de las sustancias metalíferas en derredor de los centros eruptivos.

(1) *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2.<sup>a</sup> Série, T. IV, p. 550, et *Annales de Chimie et de Physique*, 3.<sup>a</sup> Série, T. XIX, página 444.

Todas las sustancias que emanan de masas eruptivas lo efectúan al estado de vapor; pero cuando esos vapores antes de esparcirse en la atmósfera tienen que recorrer extensos canales ó largas grietas, deben necesariamente condensarse en las partes de estos conductos que se alejen mas del centro de emanacion. Y de aquí el ocurrir en la parte superior de los filones un fenómeno análogo al que ofrece el derrame de las aguas minerales por sus canales; esto es, que se han formado depósitos sobre ambos hastiales; pero en la inmediacion de las masas eruptivas con las que el filon se encuentra relacionado, todas las emanaciones debieron primeramente hallarse volatilizadas.

Este supuesto, de una volatilizacion inicial de todas las sustancias metálicas de los filones comunes, se adapta tanto mas á los hechos que en estos filones los metales propiamente dichos se encuentran con mucho menos frecuencia unidos al oxígeno que á los cuerpos simples á los que hace tiempo se dió el nombre de mineralizadores, y que son el *azufre*, *selenio*, *arsénico*, *fósforo*, *antimonio*, *teluro*, *cloro*, *yodo* y *bromo*. Estos cuerpos no solo son volátiles, como el *bismuto* que les acompaña con frecuencia, sino que comunican además esta cualidad á muchos de los cuerpos con que se combinan; propiedad notabilísima, que fuera extraño no representase algun papel en la produccion de los filones. Hállanse estos cuerpos á la vez en las emanaciones volcánicas y en los manantiales termales y su frecuencia en los filones tiende á corroborar las analogías, ya señaladas, entre los filones, las emanaciones volcánicas y las aguas minerales.

Difícil es creer que en estos diversos casos no hayan representado igual papel los *mineralizadores*, pues todos estos fenómenos parecen ligarse íntimamente y la naturaleza misma de los cuerpos puestos en juego indica su enlace. De aquí el concebir las relaciones entre los filones comunes y los criaderos ya citados, en los que las sustancias metálicas se hallan, concentradas cerca de la superficie de ciertas masas mi-

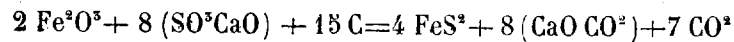
nerales, constituyendo los que se han llamado con frecuencia *filones de contacto*. Las emanaciones que se desprendian del interior de las masas eruptivas arrastraron los metales volatilizados hácia la superficie; y cerca de ella, parcialmente enfriada, pudo condensarse una parte de los metales, ya en la misma roca eruptiva, ya en las por ésta atravesadas, en tanto que los demás vapores metálicos llevados á lo lejos con el vapor de agua y las sustancias mas volátiles formaban en la superficie los *geysers*, los *soffioni* y los manantiales minerales.

La suposicion de la presencia de una gran cantidad de vapor de agua en los puntos donde tenían lugar estas sublimaciones interiores es la única que se aparta de las hipótesis generalmente admitidas; pero no contradice en nada los hechos conocidos pues solo espresa que los minerales metálicos que contienen los filones comunes puedan, en general, considerarse como *volcánicos á la manera del azufre*, induccion tanto mas natural que tal sucede en los volcanes donde todo ocurre en un medio saturado de cuerpos diferentes y en particular de vapor de agua; y tambien pasa lo propio, muy probablemente, en los manantiales minerales que son un fenómeno análogo y en cierto modo volcanes reducidos á la parte acuosa.

El aspecto metálico del mayor número de las combinaciones de los metales con los mineralizadores, y la semejanza de su aspecto con los productos de las operaciones metalúrgicas, parece autorizar la hipótesis de ser debidas estas combinaciones á la única accion del calor, confirmando en cierto modo el papel de agentes de volatilizacion que se atribuye á los mineralizadores. Pero debe observarse que muchas de las combinaciones, de que se trata, se descomponen frecuentemente al calentarlas, y que si ciertos sulfuros se ven indudablemente formarse ó sublimarse en los hornos de la metalúrgia, otros sulfuros, tales como las piritas de hierro, tan comunes en los filones, se forman actualmente á nuestra vista en medio de las aguas, aun cuando estas se hallen á la temperatura ordinaria.

La explicacion que ha dado recientemente M. Ebelmen de la formacion diaria de las piritas de hierro, hará comprender que las acciones químicas, puestas en juego, al formarse los minerales metálicos contenidos en los filones, ha dependido mas bien de las propiedades que los metales y mineralizadores presentan por la vía húmeda que de las que ofrecen en los fenómenos de la vía seca.

En muchos casos, dice este sábio, la formacion de las piritas se debe á la reaccion de las materias orgánicas en descomposicion sobre los sulfatos alcalinos ó terreos contenidos en las aguas marinas en presencia de limos ó tarquinos ferruginosos; y « la fórmula de esta reaccion (en la cual M. Ebelmen hace intervenir solamente el carbono de las materias orgánicas) sería la siguiente: »



« Los  $\frac{8}{15}$  de carbono de la materia orgánica se precipitan en estado de carbonato de cal; lo demás vuelve á la atmósfera bajo la forma de ácido carbónico y los 15 equivalentes de carbono, antes de verificarse la reaccion, abandonan 30 equivalentes de oxígeno que quedan en la atmósfera. » — La cantidad total de oxígeno contenida actualmente en el aire no llega á corresponder á un espesor de piritas de 0<sup>m</sup>50 lo que permite suponer, como lo ha observado M. Ebelmen, que la formacion de las piritas es todavía y ha sido durante todos los periodos geológicos, una parte importante del mecanismo empleado por la naturaleza para mantener la atmósfera en su composicion normal.

Si así es, natural parece el admitir que la formacion de la piritas, puede continuarse hoy todavía en grande escala en la superficie del globo y nada hay que impida el suponer que fenómenos mas ó menos análogos producen piritas en el interior de las grietas donde circulan las aguas minerales. A esto podría objetarse que salvo la glicerina ó la bareaína no existe ninguna materia orgánica en las aguas termales que

circulan en las profundas hendiduras de la corteza terrestre; pero conviene notar que, en el fenómeno que explica M. Ebelmen la materia orgánica tiene por único efecto poner en presencia el hierro y el azufre al estado naciente; y en las aguas que contienen hidrógeno sulfurado con sales de hierro y de otros metales son varias las reacciones que pueden tambien poner en contacto el hierro y el azufre en ese mismo estado; como lo prueban claramente las aguas termales de Chaudesaignes en el Cantal que depositan piritas.

Añadiré que probablemente las piritas de hierro no son las únicas que pueden formarse de esta manera, pues los minerales de cobre, que se explotan en el terreno permiano, se encontraron principalmente en contacto con las materias vegetales depositadas en ese terreno y estas menas son en parte piritas cobrizas. Los minerales de cobre de las cercanías de Perm, al pié occidental del Ural meridional, se encuentran muy frecuentemente, dice M. Murchison, colocados en los intersticios ó agrupados al rededor de la superficie de los tallos y ramas de vegetales fósiles (al estado de carbon). Presentan tránsito del cobre oxidulado al *cobre sulfurado*, al *cobre gris* ó á *la piritas cobriza* y á veces á las mas hermosas variedades de la malaquita acicular verde brillante con mezcla de cristales de mena azul (*Kohlen-Salz kupper*) (1).

Algunos criaderos de galena y de blenda parecerian indicar reacciones semejantes y no se alcanza por qué otros mineralizadores, además del azufre, no hubieran originado fenómenos de igual índole, tanto mas que pueden citarse los esquistos cupríferos de la Thuringa como prueba de la variedad de combinaciones metálicas que han podido producirse por la vía húmeda con ó sin el concurso de sustancias orgánicas. En el Kupfer-Schiefer, se encuentran esparcidos en particulas muy finas, y á veces inapreciables á simple vista,

(1) Murchison, de Verneuil y Keyserling, *Russia in Europa and the Ural mountains*, T. 1, p. 144.

minerales de cobre en granos cristalizados y en venillas. Son generalmente cobres piritosos, á veces cobre sulfurado, y con menos frecuencia cobre nativo, cobre gris, cobre carbonatado y cobre oxidulado. Estas menas son *argentíferas* y suelen venir acompañadas de piritas ferruginosas y á veces de minerales de zinc, plomo, cobalto, níquel, antimonio, bismuto, arsénico, venillas de espato calizo y de yeso, pequeñas geodas de cuarzo y pequeñas capas de hulla y de antracita.

Las sustancias carbonosas proceden aquí de las materias orgánicas que probablemente representaron el mismo papel que en el Ural; las pequeñas geodas de cuarzo, que solo forman una mínima parte de la masa, representan solas las gangas comunes de los filones. Pero confirma el supuesto de que reacciones químicas, como las que pudieran efectuarse por sustancias orgánicas, han debido contribuir á precipitar los minerales metálicos en las capas donde se hallan, el observar en los ejemplos citados, que se depositaron estos, sin sus gangas habituales, pero en el mismo estado de combinación que en los filones, lo que prueba que en estos se depositan por la vía húmeda.

Las sustancias metálicas suelen mas frecuentemente hallarse oxidadas en ciertos filones y aun en ciertas partes de estos mismos que en otras. Este hecho bien conocido conduce á nuevas analogías con los fenómenos propios de las aguas minerales.

El globo terrestre da lugar á emanaciones variadas que conservan, pero en distintos grados, las señales de su alta temperatura interior y de la actividad que en ella reina todavía. Citaremos únicamente los manantiales comunes de temperatura constante y los vapores que los rodean en invierno, los surtidores de gas inflamable, las fuentes de betun, las minerales y las termales á cualquiera de las temperaturas comprendidas entre 0 y 100° centígrados, los geysers y los lagoni de la Toscana, las estufas de Neron, los vapores que salen de los volcanes en erupción y las solfataras.

En los manantiales termales pueden distinguirse dos clases: los unos que, como los geysers, salen de rocas eruptivas sin enfriar todavía, en tanto que los otros solo deben su calor al fenómeno general de la alta temperatura interior de la tierra.

Las fuentes minerales están generalmente dispuestas por grupos, en cada uno de los cuales existen uno ó varios manantiales termales principales que pudieran considerarse como volcanes cuya facultad estuviera limitada á la de emitir emanaciones gaseosas, y estas en el mayor número de los casos solo llegan á la superficie condensadas en agua mineral ó termal. Las fuentes principales, suelen por lo comun, estar acompañadas de otras menos calientes, siendo estas últimas las mas veces aguas superficiales que, despues de haber bajado en las grietas del terreno mas ó menos desquebrajado, vuelven á subir penetradas del calor que robaron al suelo calentado por el foco mismo de la fuente termal principal ó sencillamente impregnadas del calor, creciente con la profundidad, que por do quier tiene la corteza terrestre; en cierto modo no son estos últimos sino pozos artesianos naturales.

Los brillantes trabajos de M. de Buch y los mas recientes y extensos del profesor M. Bishof han derramado muchísima luz sobre este agrupamiento de los manantiales minerales, pero respecto á este particular, que ha llegado hoy á ser un ramo importante de la geología, debo referirme á las obras de estos sábios.

Difícil seria explicar los principales manantiales termales, si se admitiese que bajan sus aguas á la profundidad, que debieran alcanzar segun el acrecentamiento del calor interior, para hallar la temperatura necesaria á reducirlos al estado de vapor, subiendo luego nuevamente á la superficie. Lo probable es que los manantiales termales mas calientes surgen directamente de las rocas eruptivas, pero los que los acompañan pueden considerarse como resultantes de las aguas que bajando de la superficie á las grietas vuelven á su-

bir, bastando ese trayecto para que se carguen de muchas sustancias minerales; pues aun cuando suelen contenerlas en menor cantidad que las principales, las contienen sin embargo en gran número.

En la formación de los filones algo análogo ha acontecido, pues los manantiales termales de la segunda especie debieron formarse no solo en las grietas comunes sino también en las que rellenaron por completo las masas de los filones. Las aguas al bajar de la superficie, van cargadas de aire atmosférico y por tanto de oxígeno; pero las que se desprenden directamente del interior no tienen, al menos en igual grado, la propiedad de oxidar, esplicándose así la circunstancia frecuentísima en los filones, de que en su masa general la mayor parte de los minerales han escapado mas ó menos completamente á la acción del oxígeno. En la proximidad de la superficie, al contrario, y hasta cierta profundidad se hallan oxidados y presentan, á causa de la oxidación del hierro, un tinte ocráceo que ha hecho designar esta parte, por los mineros alemanes, con el nombre de *Eiserner hut* (sombrero de hierro). Ahora bien, la generalidad de este hecho prueba que los filones debieron formarse primitivamente por manantiales termales profundos; pues de haberse originado de aguas superficiales y por tanto cargadas de aire, se hubieran formado *oxidados* en vez de oxidarse luego; llegaron posteriormente los manantiales que bajaban de la superficie á cobrar calor y á mineralizarse y produjeron entonces los fenómenos de oxidación que acabamos de citar, quizás en gran parte los de epigenia, tan científicamente estudiados por M. Haidinger, y además algunos de los trasportes moleculares que concentraron luego en ciertas zonas una parte de las riquezas metálicas.

Obsérvese en los volcanes un hecho análogo á la formación sin oxidación de los filones y á su oxidación subsiguiente: las sustancias volátiles salen generalmente no oxidadas y se oxidan al contacto con atmósfera. Así el hierro sale al estado de cloruro y se transforma luego en hierro oligisto. El hi-

drógeno sulfurado se desprende de los volcanes sin inflamarse pero al contacto del aire se quema lentamente y deposita azufre ó lo hace con llama y produce ácido sulfúrico y agua. Las llamas que á veces se muestran en la boca de los volcanes son, por decirlo así, el *eiserner-hut* de un filon de hidrógeno sulfurado. Lo que acontece con las emanaciones actuales de los volcanes sucedió también en las antiguas emanaciones.

Se vé de este modo como ambos fenómenos se esplican y como el estado de los filones hace presumir que las sustancias no oxidadas, que los llenan en parte, vienen del interior de la tierra y han sido traídas por los manantiales termales principales ó por los vapores que se desprenden directamente de las rocas eruptivas no enfriadas. Si el depósito de las sustancias metálicas de los filones comunes, se debe á fenómenos que presentaron la mayor analogía sino identidad completa con los de las emanaciones volcánicas y los manantiales minerales, también podrán compararse los filones á los fenómenos volcánicos y á los manantiales minerales con relación á las materias lapideas ó *gangas* que forman su parte esencial. La comparación bajo este último concepto no ofrece la sencillez que para las metálicas porque rara vez se ven sustancias que, respecto á las materias lapideas, representen el papel que juegan los mineralizadores con relación á los metales.— Hay algunas, sin embargo, que pueden volatilizarse con el calor de los volcanes ó ser arrastrados al estado molecular por corrientes gaseosas. Se citan cristales de piróxena sublimada sobre la superficie de una pared en contacto con las lavas del Vesuvio que cubrieron Torre del Greco en 1794. Se sabe igualmente que los cristales de feldespato encontrados en un horno en Sangershausen (Sajonia) habían cristalizado en las grietas donde fueron arrastrados sus elementos por las corrientes gaseosas del horno; mas no parece que las materias petreas pudieran ser arrastradas de esta manera á distancias tan grandes como lo fueron los metales por los mineralizadores á no ser que tuviera lugar semejante arrastre por medio de algunos cuerpos como el fluor que hace volátiles el silicio

y el boro y que pudo, según lo hizo observar hace ya tiempo M. Daubrée, ejercer grande influencia en la formación de algunos filones, representando con relación á ciertas materias pétreas, un papel análogo al de los mineralizadores con respecto á los metales. Me inclino á creer que hubo sustancias á propósito para la volatilización de las materias pétreas y aun de los silicatos y para favorecer su transporte molecular mucho más allá de los límites que no hubieran podido franquear por la sola acción del calor, y que estas deben haber representado un gran papel en la producción de ciertos criaderos muy notables y muy conocidos de esta clase como los filones del Oisans, del Mont Blanc, del Saint-Gothard, adonde se hallan los conocidos cristales del epidota, axinito, titano, albita, prehnita, etc.; pero sin que estos filones, que son una excepción, den al fenómeno mayor generalidad.

M. Leopold de Buch ha observado tiempo há, que á los meláfiro acompaña por lo común una aureola de filones caracterizados unos, por la barita sulfatada y gran número de minerales metálicos, y otros, por la epidota. Las variolitas del Drac, muy comunes en el Oisans, entran bajo este punto de vista, en la categoría de los meláfiro epidotíferos. Pero, M. de Buch con su tacto especial, ha distinguido ambas clases de emanaciones y cierto es que la epidota como casi todos los silicatos es cuando menos muy escasa en las gangas de los filones comunes, en cuya formación poco papel tuvieron las materias pétreas volatilizadas, ya por la sola acción del calor, ya por intermedio de alguna sustancia particular.

La naturaleza de las materias lapideas, en medio de las cuales se hallan los metales de los diversos criaderos que acabamos de examinar, está en perfecta armonía con las observaciones que anteceden. Cuando los metales se encuentran encerrados dentro de las rocas eruptivas, se les halla empotrados simultáneamente, y no hay sustancias concomitantes, ó sean *gangas* propiamente dichas. Cuando se encuentran en las rocas adyacentes á la roca eruptiva á veces, como en va-

rios criaderos de Toscana, (tan bien descritos en las obras ya citadas de M. Amadée Burat) los minerales metálicos se hallan encerrados en conglomerados de rozamiento que se formaron en la superficie exterior de las masas eruptivas ó en las rocas estratificadas (*gabbró*) que se hicieron metamórficas al contacto de estas mismas rocas y entonces tampoco suelen estar acompañadas de las *gangas* propiamente dichas.

En otros puntos, las materias metálicas arrastradas desde la masa eruptiva á las masas adyacentes se hallan acompañadas de silicatos que parecen haberse formado en el momento de su introducción; y como los silicatos son, por lo común, productos de la vía seca pudiera extrañarse desde luego su formación en semejantes circunstancias porque los huecos que pueden existir durante el enfriamiento en toda la superficie de una masa de rocas inyectadas son *estufas* saturadas de vapor y lo que allí pasa no se ejecuta ya por la vía seca sino en idénticas circunstancias que en las grietas del crater de un volcan, pero es que aquí la excesiva elevación de temperatura debió permitir el que se formasen silicatos. Así, en la mina de Turjinsck, en el Ural, observada por M. de Humboldt y M. Gustavo Rose, los minerales metálicos acompañan masas de silicatos (granates) formados en el contacto de la roca eruptiva (diorita) y las rocas sedimentarias. En ciertos criaderos particulares de la Toscana, descritos también por M. Amadeo Burat, los minerales metálicos penetraron en las grietas de las rocas estratificadas donde se hallan acompañados de silicatos con los cuales se han consolidado. Tales son ciertos filones cobrizos y plomizos formados á consecuencia de fenómenos eruptivos operados en medio de rocas calizas. En este caso entraron en las rocas calizas, llenaron las grietas y combinándose con aquellas dieron origen á minerales particulares entre otros la *yenita* que es un silicato de cal y de hierro. Encuéntanse además en estos mismos filones *amfibol verde* cristalizado en grupos radiados, con piritita cuprífera en el centro. Vese por lo tanto muy claramente que las circunstancias en que se hallaron estos filones fueron las mas

propias para la producción de los silicatos. La yesita y el anfíbol al formarse por la combinación de las materias silíceas y ferruginosas de las rocas eruptivas, que contenían la sílice y el óxido de hierro necesarios, con las rocas calizas, constituyeron naturalmente bandas toscamente paralelas de modo que, por excepción, se encuentra la disposición en fajas que caracteriza los filones de incrustación.

Es por lo tanto probable que las materias que debieron combinarse con los elementos del terreno para formar los silicatos se introducirían á veces en las grietas bajo la forma de rocas eruptivas; pero también puede suponerse lo hicieran por sublimación; posibilidad que acabamos de hacer notar. Lo cierto es que, los fenómenos que presidieron á la formación de estos filones, son de naturaleza especial porque las materias que componen las gangas, en estas diversas circunstancias, recuerdan las rocas eruptivas que se componen esencialmente de silicatos y estas rocas se hallan siempre á corta distancia de los criaderos metalíferos de que acabamos de ocuparnos.

Por la inversa, en los filones comunes que se extienden generalmente á grandes distancias de las rocas eruptivas, con las que parecen relacionados, los metales están acompañados de gran cantidad de sustancias petreas á las que con propiedad se llaman *gangas* y que son de naturaleza enteramente distinta de la de las rocas eruptivas. Formanlas á la verdad, frecuentemente, los mismos elementos de las citadas rocas, pero esa identidad de algunos de los principios constituyentes hace resaltar más la diferencia de su naturaleza por el estado de los elementos análogos, que se hallan separados en lugar de encontrarse combinados. Compónense las rocas eruptivas de sílice, de alumina, de diversos alcalis como la potasa y la sosa, y también de cal, magnésia y óxido de hierro. Y parte de estas sustancias entra habitualmente en la composición de las gangas de los filones comunes, aun cuando nunca al estado de silicatos anhidros y pocas al de zeolitas y de clorita ó de silicatos hidratados, sino por lo general en

muy diferente estado. En los filones se encuentra la sílice aislada bajo forma de cuarzo; y la cal, la magnésia y el óxido de hierro, acompañado este á veces de una pequeña proporción de óxido de manganeso, se presentan como carbonatos sencillos ó múltiples (*dolomia* y *braun-spath*). El hierro y manganeso se hallan también en diferentes estados de oxidación,

Responden las diversas formas de estas sustancias á las que afectan en los terrenos sedimentarios y en las aguas minerales, siendo tanto más de notar la analogía con estas últimas, que la barita sulfatada y el espató fluor, sustancias que han sido encontradas en las aguas minerales y que no se conocen de modo alguno en forma de masas eruptivas, forman también con cierta frecuencia las gangas.

La sílice, la cal, y los óxidos de hierro y manganeso contenidos, en las gangas de los filones y en las aguas minerales, no son necesariamente emanaciones de las rocas eruptivas; estas sustancias pueden proceder, muy bien como lo tiene anunciado M. Bischof, de la descomposición de rocas atravesadas por emanaciones subterráneas y el fenómeno que trasportó estas sustancias, en vez de combinarlas como en las rocas eruptivas, efectuó, por el contrario, su separación y descomposición.

Las sustancias que acompañan á los minerales en los filones metálicos son precisamente las que se hallan arrastradas cuando, por vía húmeda, llegan á descomponerse los silicatos de las rocas eruptivas. La sílice consta en la mayor parte de las aguas minerales y su presencia explica el origen de los kaolines y de las arcillas litomargas, tan frecuentes en los filones. La alumina que no es soluble en el agua pura, ni en agua cargada de ácido carbónico, no existe habitualmente en los filones sino en los que presentan arcillas lito-

(1) Bischof. *Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie*. T. I.



margas; pues los minerales que contienen alumina en combinacion como ciertas zeolitas, el plomo-goma, etc., son sumamente raros. Hállase tambien, como llevo dicho, barita sulfatada y espato fluor, sustancias conocidas en las aguas minerales; y salvo algunas zeolitas no se halla potasa ni sosa que pueda haber procedido de la descomposicion de las rocas eruptivas, lo que se explica por ser demasiado solubles los compuestos de estos álcalis. En el estado actual estas sustancias figuran en el número de las que se encuentran en las aguas termales que llegan á la superficie, pero es preciso observar que cuando las aguas termales circularon por el interior de la tierra conservaban las sales mas solubles y depositaron principalmente las que lo eran menos. Asi, la ausencia habitual de los álcalis en los filones, constituye pues una nueva analogia con los depósitos de las aguas minerales.

(Se continuará).



## LOS MONTES Y LAS MINAS (1).

La ciencia pura y abstracta es el punto de partida comun á todos los ramos de la industria humana, abundante arsenal donde las aplicaciones industriales hallan sus mejor templadas armas y sus recursos mas poderosos: manantial fecundo de principios y de verdades, cuyo descubrimiento dá lugar

(1) Estos artículos se publicaron en la *Revista forestal, económica y agrícola* correspondiente á los meses de Julio y Diciembre de 1868.

inmediato á todo un mundo de importantes aplicaciones, á la creacion de nuevas industrias, á la satisfaccion de necesidades antes mal atendidas ú olvidadas.

Otro punto de mira comun á todas las industrias, el objetivo de la humanidad civilizada, es el perfeccionamiento de la sociedad y del individuo por la satisfaccion de todo linaje de necesidades intelectuales, morales y materiales, con lo que se hace mas fácil y mas agradable la vida.

¿Qué mucho, si todas las industrias en general al recorrer diferentes senderos, partiendo del mismo punto y convergiendo al mismo fin, tengan otros muchos puntos de contacto, y reciprocamente se presten auxilio y eficaz apoyo? ¿Y no ha de ser asi, con tanta mas razon, cuanto que las mismas ciencias fundamentales se ayudan y se dan fuerza las unas á las otras? No puede ser de otra manera; porque en el gran cuadro de los conocimientos humanos no existe trazo ni perfil que no tenga su razon de ser; porque todas las figuras y todos los objetos, aun los mas insignificantes, están agrupados en virtud de leyes maravillosas de armonia universal que sabiamente presiden á cuanto existe en el mundo en todo orden de ideas.

¿Serán la selvicultura y la mineria dos ramas independientes del árbol de las artes plantado y desarrollado por el humano ingenio? De ninguna manera. Tal excepcion violaria las eternas y universales leyes de armonia á que antes nos hemos referido. Pero ¿qué clase de relaciones existen entre los montes y las minas; qué lazos les unen; qué analogia hay entre cosas al parecer tan diversas? Esto es lo que pretendemos bosquejar en el presente artículo.

La selvicultura es un caso particular del cultivo de la tierra; y la mineria no es otra cosa que un cultivo particular de la tierra. Dicese de la misma manera *labrar* un campo ó una mina; *cultivar* un bosque y un eriadero mineral; y esta denominacion comun significa algo mas que una mera coincidencia, que un modo de decir dependiente de la escasez de voces técnicas, de la costumbre ó de la casualidad. Si las pa-

labras han de indicar con exactitud las ideas, no es extraño que las ideas afines ó iguales se expresen con los mismos vocablos. Y no queremos apoyarnos en el neologismo *explotacion* aplicado á los montes y las minas, porque esta voz transplantada de allende el Pirineo y muy generalizada ya en el día, tiene una acepcion mucho mas lata que las primeras, y se aplica á otras industrias, como los caminos de hierro, las manufacturas, etc.

El laboreo de las minas, al grado de perfeccion que hoy alcanza, seméjase, en efecto, á mucho que recuerda el cultivo de los campos y de los bosques. Las excavaciones *preparatorias* que tienen por objeto dividir los criaderos en ciertas secciones para disponer el arranque y extraccion del mineral del modo mas ventajoso, tienen una grande analogia con los trabajos de *ordenacion* de los montes para su mas útil y conveniente aprovechamiento. Así es que los montes se dividen en *cuarteles*, *tramos* y *rodales* por medio de *calles* y *callejones* que facilitan el cultivo y extraccion de los productos; y los criaderos se dividen en *campos* y en *macizos de labor* por medio de *galerías principales* y otras escavaciones secundarias; y en ambos casos la buena disposicion de estos trabajos es la base esencial de todo buen sistema de disfrute, con la diferencia de que las labores preparatorias de las minas son todavía mas importantes que las de la ordenacion de los montes tallares, porque en éstos cualquiera falta que se cometa, si disminuye la cuantia de las utilidades, no tiene las consecuencias que en aquellas, á causa de que los minerales no se reproducen como las especies arbóreas y los demás vegetales.

En resumen, la industria forestal necesita sus caminos, sus construcciones y sus máquinas propias é indispensables para su desarrollo, y la minería tiene tambien necesidad de caminos perfeccionados, de construcciones interiores y exteriores y de máquinas especiales y muy numerosas. Solo que la primera ejecuta todas sus operaciones al aire libre, sin los obstáculos que á cada paso encuentra la segunda en su

marcha subterránea. Nada hay, pues, de particular, que ambas empleen en la esencia los mismos elementos; puesto que en definitiva las dos se proponen el mismo objeto; la *utilizacion de los frutos de la tierra*, sin mas diferencia que la industria forestal toma los productos de encima de la superficie del terreno, y la minera de debajo; la una explota los productos del *suelo* y la otra los del *subsuelo*.

Hay un hecho notabilísimo que establece una relacion todavía mas intima entre ambas industrias y que tiene lugar precisamente en el disfrute mas importante que ejecuta hoy la moderna minería. Nos referimos á los criaderos de carbon de piedra; esos grandes depósitos de combustible mineral cuyo aprovechamiento puede decirse que constituye el eje sobre que gira todo el asombroso mecanismo de la civilizacion actual, imprimiendo un carácter tal á nuestro siglo, que con razon podrá distinguirse de las otras épocas históricas con el nombre de *edad de carbon de piedra*. ¿Y qué son esos depósitos de carbon que con tanto afán y á costa de tan crecido número de peligros y de tan tremendas catástrofes, arranca el hombre en su, al parecer, loco desvario? Pues no son más que los inmensos despojos de bosques mas inmensos todavía, que florecieron con vegetacion colosal y exuberante en la época geológica llamada *carbonifera*.

Es decir, que en realidad la explotacion de las minas de carbon de piedra no viene á ser mas que la explotacion de un monte; y así es la verdad, puesto que los riquísimos criaderos de combustible son *forestales* por su origen y *mineros* por el modo de su aprovechamiento. La selvicultura aprovecha los montes que existen hoy, la minería los que existieron hace muchos miles de años; la una explota los *montes vivientes*, la otra los *montes fósiles*. ¿Puede darse mayor analogia que la que existe entre dos industrias cuyo objeto es extraer primeras materias del *mismo origen*, contenidas en *igual medio*, y que para ello emplean *procedimientos análogos*?

Si el medio en que se encuentran la riqueza forestal y la *minera* es el mismo, las relaciones entre el continente y los

contenidos deben ser también muy íntimas; y en efecto, las hay sobre manera importantes, entre el criadero mineral y el terreno que le sirve de caja; entre la especie vegetal y el terreno que la sustenta. Por eso la minería y la selvicultura tienen por fundamento común los estudios geológicos. La geología que nació en las minas, es hoy su guía más segura, y el conocimiento de la naturaleza y composición del terreno es tan imprescindible al selvicultor como al minero.

Analicemos ahora otra clase de relaciones fundadas en los servicios que mutuamente se prestan, y veremos que la minería ha hecho un inmenso bien y ha dado un gran paso en favor de la conservación de los montes, como lo prueba eloquentemente el ejemplo de las explotaciones carboneras, las cuales ahorran al consumo de los montes cantidades inmensas de combustible. Basta para formar idea aproximada de esta economía, la enorme cifra de 170 millones de toneladas métricas de carbón de piedra que en todo el mundo entrega anualmente la minería, para satisfacer las necesidades siempre crecientes, de la industria en general, de la metalurgia, de la navegación al vapor, de los ferro-carriles y hasta del hogar doméstico. Si admitimos que el combustible mineral produce en su combustión por término medio unas 8.000 calorías, y que la leña produce unas 3.000, se necesitarían para producir la misma cantidad de calor, en lugar de 170 millones de toneladas métricas de hulla,  $\frac{2}{3}$  más, ó sean 238 millones de toneladas métricas de leña; que si tomamos por peso del metro cúbico 720 kilogramos, representan un volumen de 330 millones de metros cúbicos de madera que se economiza en todo el mundo por el empleo de los combustibles minerales.

Se dirá, quizás, que si en la naturaleza no existieran depósitos tan considerables de carbón de piedra, no se habría desarrollado el consumo de combustibles al alto grado en que hoy se verifica. Es cierto; pero tampoco podrá negarse que si el hombre no dispusiera de otros combustibles que los vegetales, los progresos de la devastación de los bosques hu-

bieran seguido en una progresión aterradora; y es indudable que la causa principal de los males que al presente lamenta la sociedad por la escasez de arbolados, no es otra que el gran consumo de combustible vegetal que tenía lugar antes del empleo de la turba, de la hulla y de la antracita.

La minería, á su vez, recibe de los montes grandísimo beneficio por las maderas que emplea en la fortificación subterránea; material de construcción de un uso precioso en tales obras, difícilmente puede ser remplazado por otro en muchos casos. Pero el minero en sus *entibaciones* no es tan exigente en punto á las dimensiones y demás circunstancias de las *ademas*, como los otros constructores navales y civiles. En cuanto á las especies, contentase con las que halla más á mano, con las más comunes y abundantes, el pino sobre todo. Emplea los troncos enteros sin más que descortezarlos y con la menor labra posible para no cortar las fibras de la madera, y utilizar toda su resistencia; lo que quiere decir que la aprovecha cuanto puede sin producir desperdicios que en otro género de construcciones son indispensables y ocasionan mayor gasto de aquel material.

El gran consumo de madera que antes hacían las minas se va restringiendo por los adelantos del arte y por la carestía de aquel artículo. Los sistemas de labor por *rellenos del exterior*, los *encubados* de hierro para los pozos, y los tirantes maestros del mismo metal para los grandes juegos de bombas, son algunos de los varios ejemplos que prueban la exclusión de la madera en las operaciones de minería. En cuanto á las obras exteriores para el establecimiento de aparatos y máquinas que consumen gran cantidad de madera, se empiezan ya á construir de hierro, especialmente los de preparación mecánica ó concentración de minerales pobres. Esta sustitución del hierro á la madera tiene lugar principalmente en la Europa central y meridional donde las diferencias de temperatura, de humedad y sequedad de las estaciones, produce la pronta destrucción de estos aparatos; y precisamente, en estos climas es en donde los bosques son más

escasos. En el tratamiento metalúrgico de las menas se ha reemplazado casi por completo el combustible mineral al vegetal, sobre todo, en el beneficio del hierro, cuyo consumo de carbon es considerable y bien conocida la influencia destructora de las antiguas forjas catalanas en los montes inmediatos. Todavía emplea la metalúrgia la leña y el carbon vegetal, en los casos en que no halla otro combustible ó en ciertas operaciones que exigen indispensablemente su uso; pero quede consignado que por una parte la minería provee ampliamente á las grandes necesidades de nuestra época, con un combustible de mejor aplicacion en la generalidad de los casos que el vegetal, y por otra que ha restringido para sí todo lo posible el aprovechamiento de los montes.

Bajo este punto de vista, las relaciones entre el minero y el selvicultor son las que existen entre comprador y vendedor. Los montes se plantan, se cultivan y se conservan para que la sociedad no se vea privada de sus importantes productos, es decir, para entregarlos al consumo; y el minero es un consumidor que no solo no quiere la destruccion de los montes, sino que desea su conservacion y su fomento, porque está en su interés que así suceda; y cuántas veces las empresas mineras se ven precisadas á crear montes ó á conservar y repoblar los existentes para no verse privadas de maderas para sus minas, de leña para sus calcinaciones y de carbon para sus hornos! No puede, pues, mirar nunca con recelo la industria forestal á la minería, siempre que las exigencias de ésta no salgan de los límites de sus legítimas necesidades. Los explotadores del suelo y del subsuelo se prestan reciprocos servicios; los unos sostienen con su consumo la renta de los propietarios de montes, proporcionándoles además herramientas, abonos minerales y el conocimiento geológico del terreno; los otros proporcionan á los concesionarios de minas un material inestimable para sus fortificaciones, y el combustible mas puro para operaciones metalúrgicas delicadas.

Hasta aquí no hemos hallado ningun punto de divergencia entre los montes y las minas; pero donde juegan intereses

no es extraño que alguna vez aparezcan en oposicion, resultando choques y colisiones que pueden dar lugar á consecuencias trascendentales. El celo excesivo por la conservacion de los montes pudiera ser causa alguna vez, y hasta ahora felizmente no tenemos noticia de que lo haya sido, de que las necesidades de la minería no fueran satisfechas, dando ocasion á perjuicios quizás irreparables. Semejantes cuestiones, si por acaso surgieran, no podrian menos de resolverse por la reconocida ilustracion de las personas á quienes competen, á través del prisma de la conveniencia pública y con el criterio de la justicia, que injusto é inequitativo sería el sacrificio impuesto á una de las dos industrias en aras de la otra.

Fundadas controversias se levantan entre el minero y el selvicultor, á propósito de los daños efectivos que recibe el segundo á consecuencia de los trabajos mineros y metalúrgicos. Cuando los criaderos minerales se aproximan á la horizontal y se hallan á corta distancia de la superficie, los grandes huecos que necesariamente deja en el terreno el arranque del mineral, dan lugar á hundimientos que trascienden á la superficie, la cual puede quedar agrietada y trastornada hasta el punto de inutilizarse para todo cultivo forestal ó agrario. Estos accidentes se evitan ya por completo, merced á los grandes adelantos hechos en el arte de las minas. Los criaderos que pueden originarlos se explotan hoy por medio de sistemas ordenados de labor, que van produciendo el descenso gradual de la superficie, sin que el cultivo de ésta experimente detrimento alguno; y cuando es necesario se rellenan completamente las excavaciones, con lo cual la superficie del terreno no se altera, se ahorra madera y se arranca todo el mineral. Ventajas que avaloran las modernas labores por relleno del exterior. Los bosques nada tienen, pues, que temer de la minería propiamente dicha, y si algo sufren, que no llegará á ser de consideracion, la cuestion se resuelve por las indemnizaciones que el minero debe al propietario del terreno por los daños que le cause.

Las aguas procedentes de ciertas minas, de los talleres de preparacion mecánica de los minerales y de algunas fábricas metalúrgicas, principalmente en las que se emplea el beneficio de los minerales por la vía húmeda, llevan en disolucion sales ácidas u otras sustancias nocivas, ó bien arrastran mecánicamente partículas sólidas de mineral ó de productos metalúrgicos, que pueden perjudicar á las plantas, si no se proporciona un desagüe que las desvíe de los puntos donde pueden causar daño, no solo á los vegetales, sino á la pesca de los rios y á los habitantes de la localidad por el uso de las aguas.

La vegetacion en general experimenta tambien detrimento en varias operaciones metalúrgicas en que se desprenden gases y vapores que atacan directamente á la economía vegetal y cuyos estragos se hacen patentes alguna vez en un extenso radio, donde la vegetacion lánguida y marchita en un principio, acaba al fin por desaparecer. Además, en aquellas operaciones en que se emplean elevadas temperaturas para la descomposicion de los minerales, existe tambien el peligro del incendio de los montes próximos.

Si en todas ó la mayor parte de las operaciones de beneficio de minerales hay formacion de productos gaseosos, no todos ellos son nocivos á la vegetacion. En la calcinacion prévia que suelen sufrir las menas antes de someterlas á la fundicion pueden llevarse dos objetos; ó simplemente desprender por la accion del calor las sustancias volátiles que contienen, ó hacer intervenir la accion del oxígeno del aire atmosférico que combinándose con alguno de los elementos sólidos que contienen el mineral forma un producto gaseoso. En el primer caso solo se priva al mineral generalmente, del agua y del ácido carbónico que contiene; los cuales así como los gases que desprende el combustible, no ejercen ninguna accion destructora sobre los vegetales. Así se verifica en la calcinacion de las calizas para la fabricacion de la cal, en que se desaloja el agua de cantera y ácido carbónico; en la calcinacion del yeso en que se desprende el agua de cristalización,

en las calaminas y menas de hierro oxidadas y carbonatadas en que se desprende la humedad y el ácido carbónico, etc.

En el segundo caso, ó sea la *toastion*, se desprende ácido sulfuroso, vapores de azufre, ácido sulfúrico, de los minerales sulfurosos y piritas; vapores de arsénico y ácido arsenioso, de los minerales arsenicales, etc. La carbonizacion de la hulla ó su conversion en coke produce agua, ácido carbónico, óxido de carbono, carburos de hidrógeno, productos amoniacales, etc., y si como es frecuente aquel combustible contiene piritas, tambien se desprende ácido sulfuroso en su cokizacion.

Del mismo modo las operaciones de beneficio, unas son inofensivas para la vida vegetal, como la del tratamiento del zinc, del hierro, etc., que solo dan lugar á la formacion del ácido carbónico; otras desprenden tambien vapores de azufre, de arsénico, de zinc, de antimonio, ácido sulfuroso y arsenioso, como sucede en los minerales secos de plata, en los de níquel y cobalto, etc. Azufre y ácido sulfuroso en los minerales de antimonio, cobres sulfurados, galena, cinabrio, y en cada uno de ellos se desprenden además vapores del metal que se beneficia, de cobre, de plomo, de azogue, de antimonio, etc., etc., y como es imposible presentar en un cuadro completo los gases que produce el beneficio de todos los minerales puesto que la composicion es tan variable, bastará lo indicado para comprender que en algunas ocasiones los hornos de fundicion son focos mortíferos para los montes, sin que baste á veces para evitar sus perniciosos efectos, todo el cuidado de los metalurgistas, construyendo cámaras de condensacion, ó largas y costosas galerías que sirven para comunicar entre si los hornos con las chimeneas de tiro, ó haciendo entrar los gases en nuevas combinaciones cuyo producto fijo se recoge en ciertos depósitos; pues estos y otros medios; si en gran número de casos producen el resultado apetecido, en otros no se consigue mas que atenuar los efectos anteriormente indicados.

Pero téngase en cuenta que las fábricas metalúrgicas no

son las únicas que tienen el triste privilegio de dañar con sus humos á las producciones de la agricultura y de la dasonomía; otra porcion de industrias se hallan tambien en el mismo caso, y no seria justo hacer pesar sobre las primeras solamente la responsabilidad de tales consecuencias.

Las relaciones entre los montes y las minas se hallan establecidas en el derecho positivo de todas las naciones de una manera mas ó menos clara y terminante, hasta tal punto, que en Alemania no hace mucho tiempo todavía, la administracion pública de las minas y la de los montes corria á cargo de los mismos centros directivos. En el Hartz y en el Salzburgo el consejo de minas tenia á su cargo la inspeccion de los bosques, y en otros estados alemanes, los ingenieros de minas eran los encargados de su conservacion y su fomento. Hoy el gran principio de la division del trabajo, exige que diversos funcionarios facultativos entiendan separadamente en cada uno de estos dos importantísimos ramos de la administracion; que solo de esta manera pueden reunir la suma y caudal de conocimientos teóricos y prácticos que aquellos reclaman para que sea mas provechosa su accion en el desenvolvimiento de la riqueza pública.

Sin entrar en pormenores sobre la legislacion extranjera comun á ambos ramos, indicaremos para terminar estas ligeras indicaciones, algunos puntos de contacto entre las leyes españolas de montes y de minas. El documento más antiguo que conocemos, en que se consigna á favor de los mineros el aprovechamiento de los bosques, es una merced de minas dada en Córdoba á 28 de Julio de 1484 por doña Isabel I, disponiendo que los agraciados podian *aprovecharse de los montes para cortar madera, é leña, é carbon... contanto que si fuere en egido ó realengo non hayan de pagar nin paguen por ello cosa alguna, é si fuese heredad propia de alguna ó algunas personas paguen por ella el daño que en la tal heredad ó heredades se ficiese á vista del Corregidor ó Alcalde del tal lugar ó lugares do acaesciere*. Iguales privilegios se concedian á la metalúrgia, segun consta de una Carta Real patente

de los Reyes Católicos, dada en Valladolid á 22 de Setiembre de 1488, con objeto de que en Vizcaya se fundiese artilleria; en la que se manda dar á los comisionados *la madera que hobieren menester para la dicha labor de los montes que la hobiere, informandoos (el Corregidor) del daño que reciban por ello los dueños de los dichos montes, é si son tales montes de que se acostumbra á pagar la madera, é mandando que sean satisfechos dello... asi mismo les dejedes é consentades tomar carbon de cualquier persona ó personas que lo tengan fecho por prescio razonable do quier que se fallase*.

Las Ordenanzas de 22 de Agosto de 1584, promulgadas en San Lorenzo por Felipe II, que han regido la mineria de España y de sus Indias por espacio de cerca de dos siglos y medio, contienen á este propósito la siguiente ordenanza, que es la XLIX:

« Iten, ordenamos, y mandamos, que para beneficiar las  
 » dichas Minas, y para ademarlas, y conservarlas, y hacer  
 » Ingenios, Edificios y Chozas, y todas las otras cosas necesarias para el beneficio y sustento dellas, se puedan aprovechar, y aprovechen los Señores de las dichas Minas, y  
 » personas que en ellas anduvieren, de todos los montes y  
 » Términos Comunes, Concegiles, y Valdíos mas cercanos á  
 » las dichas Minas, y de la leña, fuste y cepas dellos, y pueden cortar lo seco por el pié, sin pagar por ello cosa alguna.  
 » Y assimismo se puedan aprovechar para lo susodicho de la  
 » leña, fuste, y cepas, y cortar lo seco por el pié en las Dehessas de Particulares, y Concejos, que estuvieren mas cercanas á las dichas Minas, pagando por los que assi cortaren  
 » en las dichas Dehessas lo que justamente valiere: lo qual aya  
 » de tassar y tasse el Juez de Minas del Partido, citando á la  
 » persona ó Concejo, cuya fuese la tal Dehesa. Y en quanto á  
 » la madera y rama verde, assimismo la pueden cortar en los  
 » dichos Montes públicos y Concegiles, lo que fuere necesario  
 » para la Fábrica, é Ingénios, y para ademarlas y sustentar  
 » las dichas Minas, sin pagar por ello cosa alguna, precediendo licencia para ello del Administrador de las Minas de

» aquel Partido, y no de otra manera. Y si en los dichos Montes públicos y Concejiles no oviere la madera verde, que fuere necesaria para lo suso dicho, la pueden cortar en las dichas Dehessas de Concejos, y Particulares, precediendo, como dicho es, para ello licencia del mismo Administrador, y citando ante todas cosas á los Concejos, y personas, cuyas fueren las dichas Dehessas, ó á quien las tuviere á su cargo, para que se halle presente á lo que assi se mandare cortar. Y el dicho Administrador tenga particular cuidado de no dar las dichas licencias, sino tan solamente para lo que fuese necesario para la labor, y sustento de las dichas Minas, y no mas, y que sea con el menor perjuicio, y daño de los dichos Montes y Dehessas, que ser pueda. Y aunque mandamos se citen las partes para el cortar de la dicha madera verde, el dicho Administrador, pueda executar lo que assile pareciere que se debe cortar, sin embargo de cualquier contradiccion, que sobre ello aya, por el mucho daño que se podria seguir en la labor, y fábrica de las dichas Minas, de la dilacion que en esto oviesse.»

(Se Continuará).

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—De conformidad con lo propuesto por el Ministerio de Hacienda, á consecuencia del contrato celebrado entre la Administracion y el Ingeniero Jefe de 2.<sup>a</sup> clase del Cuerpo de minas D. Eloy Cossio para establecer en Rio-Tinto un nuevo sistema de beneficio de minerales, el Poder Ejecutivo en el ejercicio de sus funciones con fecha 24 de Abril próximo pasado, ha autorizado al citado Ingeniero para que se traslade á dicho Establecimiento á fin de

plantear el sistema privilegiado de su invencion para el beneficio de los minerales de cobre; debiendo continuar en el percibo del sueldo que por su clase le corresponde con arreglo á la condicion 2.<sup>a</sup> del contrato hecho con la Direccion general de Propiedades y Derechos del Estado.

**Personal de Auxiliares.**—Por órden del Poder Ejecutivo de 29 de Abril último, se han concedido á D. Manuel Arroyo, Auxiliar facultativo de minas de 3.<sup>a</sup> clase, tres años de licencia sin sueldo para que pueda dedicarse al servicio de empresas particulares, quedando de supernumerario en el Cuerpo.

**Estado que manifiesta la exportacion al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en el mes de Abril de 1869.**

ALCOHOL Á 35 RS.		Derechos.		PLOMO AL RESPECTO DE 58 RS. QUINTAL.		TOTAL.	5 por 100.		TOTAL.	
Seras.	Quintales.	Escs.	Mils.	Barras.	Quintales.	Quintals.	Escs.	Mils.	Escs.	Mils.
950	1,860	200	380	16,520	26,976	26,976	4774	632	4975	512

Se han embarcado para el Reino 4,888 quintales de plomo libres de derechos con arreglo á la Real órden de 5 de Agosto de 1866.

**Empleo del algodón-pólvora en las minas.**—Aun cuando el empleo del algodón-pólvora en las minas no ha llegado al terreno de la práctica, citaremos las esperiencias hechas en América en los Estados de Virginia y Nevada por los propietarios de la mina Gould-y-Curry y M. Van Bokkelen agente de la compañía austriaca del algodón-pólvora.

Un barreno de 28 pulgadas de profundidad y unos 5/4 de pulgada de diámetro se cargó de algodón-pólvora en una altura de 6 pulgadas. La detonacion producida por la inflamacion de este barreno no fué tan fuerte como con una carga de pólvora comun, pero el cubo de roca quebrantado fué mucho mas considerable.

En las galerías muy largas y en las escavaciones subterráneas difíciles de ventilar, ofrece otra ventaja el empleo del algodón-pólvora y es la falta de humo y la facilidad de volver al sitio casi inmediatamente á la esplosion en circunstancias en que hubiera sido necesario esperar un cuarto de hora con la pólvora comun. Además el calor des-

prendido es tambien mucho menor con el algodón-pólvora que con la pólvora de mina.

**Nuevos experimentos sobre la luz eléctrica, por M. H. Geissler.**—El hábil físico de Bonn ha construido tubos que se hacen luminosos por el simple rozamiento. En el interior de un tubo bastante ancho, se suelda un tubo estrecho contorneado en espiral: se hace el vacío en este último, pero no se extrae el aire que hay entre él y el tubo exterior. Frotando sobre todo con una piel de gato al tubo exterior, toda la espiral se hace luminosa y del color correspondiente al gas que la llena. El fenómeno es todavía mas brillante cuando despues de haber frotado el tubo se le aproxima y se aleja una placa de caoutchouc endurecido, como el de las máquinas de Holtz, é igualmente frotado. M. Geissler, ha buscado tambien, pero hasta ahora sin resultados muy satisfactorios, las mejores condiciones para construir los tubos en que hace brillar el mercurio agitándolo. Sin embargo, ha construido de estos tubos bastante grandes y bastante luminosos para alumbrar un local completamente oscuro, pero no ha podido reconocer en qué consistía que de dos tubos idénticos, el uno estaba brillante y el otro no; porque se notaba frecuentemente mas luz, cuando se dejaban en el tubo dos milésimas de presión, que cuando en él se hacía el vacío perfecto. (*Ann de Pogg.*)

**Explotación de los minerales de estaño en Banca.**—En la isla de Banca solo se explotan minerales de aluvion que tienen por lo general de uno á dos piés de espesor y á veces hasta tres. El terreno muerto que los recubre se compone de bancos de arena y arcilla de un espesor que llega rara vez á 33 piés siendo por término medio de 16 á 25 piés. Algunas veces se encuentra el estaño en la superficie misma del terreno diseminado en cantidad suficiente para su explotación.

Generalmente se llega al verdadero criadero desmontando toda la parte de terreno muerto y se hace la explotación por medio de grandes pozos rectangulares. Parte del terreno muerto es arrastrado por una corriente de agua procedente de un recipiente artificial colocado en algun sitio alto del valle, el resto se escava y las zafras se sacan en cestas por los pozos. El desagüe se hace con bombas movidas por ruedas hidráulicas.

Luego que se ha quitado el terreno superior, se extraen los aluviones estanníferos y se lavan agitándolos con una especie de raedera en una corriente de agua: la preparacion es rápida y muy sencilla y el mineral queda en disposicion de fundirse, lo cual se hace con carbon vegetal en un hornito de manga de cuatro piés de alto, moviéndose los fuelles á mano.

Los mineros de Banca son Chinos que se asocian para explotar el

mineral y reciben del gobierno por adelantado, dinero, comestibles y primeras materias á condicion de entregarle la totalidad del estaño metálico al precio de 18 libras, 15 chelines, 9 dineros la tonelada.

Cuando hay que reconocer y empezar la explotación de un nuevo criadero los Holandeses hacen las investigaciones con mucho método. Lo primero es abrir un camino ó senda en la parte superior del valle á través de los espesos bosques que cubren generalmente el país, y despues abren otros caminos en ángulo recto con los primeros y á intervalos regulares. En cada uno de estos caminos trasversales se hacen sondeos á distancias marcadas y se examina el espesor y la calidad del criadero de estaño y la naturaleza y espesor del terreno muerto. Se trazan en un plano las situaciones de estos sondeos y se apuntan los datos relativos á cada uno de ellos y luego es fácil deducir por este medio el valor del criadero y fijar los límites del campo de explotación.

**Nuevo procedimiento de beneficio de minerales de plata, cobre y plomo.**—Segun el *American Journal of Mining* se ha ensayado con buen éxito en California un nuevo método de beneficio para los minerales de plata, cobre y plomo debido al Dr. Dozier y cuya aplicacion sería ventajosa y fácil.

El tratamiento comprende dos períodos diferentes: 1.º mezcla del mineral con los agentes de reducción; 2.º caldeo de la masa mezclada al rojo oscuro, temperatura que se sostiene hasta que se destruyan las afinidades que producen las aleaciones metálicas.

La masa forma de este modo una pasta espesa que despues del enfriamiento ofrece un aspecto escoriado: los metales (plata, plomo y cobre) quedan en granos diseminados en la masa sin producir aleaciones y el cobre resulta siempre un poco oxidado. La masa despues de fria es friable y se pulveriza con facilidad; el cuarzo y demás sustancias no metálicas se separan por medio de repetidos lavados y se recogen las granallas metálicas.

El sistema Dozier se ha ensayado con los minerales de Camanche, Opia y Reese River y se ha obtenido, segun el autor, 80 por 100 del total de la plata contenida en el mineral en estado casi metálico. El resto de la plata y los indicios de oro quedaron asociados al cobre que se encontraba en globulillos oxidados que se fundieron con facilidad reduciéndolos á lingotes. La economía que ofrece este sistema respecto al comun de Gales sería enorme, pero necesita ser confirmada por nuevos experimentos.

**Dilatación del petróleo.**—En las Memorias presentadas á la Academia de ciencias de Paris por M. Sainte-Claire-Deville sobre las propiedades físicas y el poder calorífico de los aceites minerales y petróleos, se llama la atencion sobre la dilatabilidad considerable de los



aceites de petróleo, de los cuales no se desconfía lo bastante; cuando el espacio libre que queda en la parte superior de los barriles que le contienen es insuficiente para compensar los efectos extraordinarios de la dilatación, los barriles hacen explosión y originan el riesgo de peligrosos incendios. Es preciso dejar desocupado en el barril un volumen que sea suficiente para que el líquido en caso necesario se pueda dilatar libremente hasta una temperatura de 50 grados. Llamamos la atención sobre esta causa frecuente de accidentes terribles, causa que hasta ahora parecía haber escapado á la observación de los traficantes en aceite de petróleo.

**Producción de azogue en 1866.**—Según el *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* la producción de azogue en todo el mundo durante el año de 1866 se distribuye del modo siguiente:

Almaden (España).....	52,400	frascos.	} 59,625
Idria (Austria).....	7,225	•	} (Europa).
Nuevo Almaden (California).....	35,450	•	
Nuevo Idria (Id.).....	6,045	•	} 45,909
Mina del Lago (Id.).....	2,980	•	
Guadalupe (Id.).....	1,654	•	
Monte del Diablo (Id.).....	80	•	
<b>TOTAL.....</b>	<b>85,534</b>	<b>frascos.</b>	

A la producción de Europa se pueden añadir unos 2,500 frascos procedentes de minas y fábricas de corta importancia como Valalta en Toscana, Moschet en el Pálatino; Ulpe en la Prusia Rhenana, y otras de Hungría. La producción de Europa resultaría de este modo en 1866 de 42,125 frascos, es decir inferior aun á la de los nuevos establecimientos de California, cuyo rápido desarrollo ha hecho tan terrible concurrencia á las antiguas y clásicas oficinas de beneficio de azogue del continente.

**Gas en Italia.**—Según el periódico *Il gaz* de Milan hay en Italia 86 ciudades alumbradas con gas y la producción anual de éste es de 50.139,941 metros cúbicos. La cantidad de coke producido asciende á 67,668 toneladas á las que hay que añadir 6,968 toneladas de alquitran, representando todo un valor de 14.188,598 francos. Se emplean en esta industria 1,177 obreros cuyos jornales ascienden anualmente á 885,925 francos. El precio del gas en el norte de Italia varía de 40 á 50 céntimos por metro cúbico; y en Milan es de 45 céntimos por metro cúbico para los particulares y 28 céntimos para la ciudad.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de S. Miguel, 6.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

## NOTA

SOBRE LAS EMANACIONES VOLCÁNICAS Y METALÍFERAS.

CONTINUACION (1).

Ofrece, este conjunto de circunstancias, relaciones marcadas con lo que pasa en la descomposición, por la vía húmeda, de los silicatos en la superficie de la tierra. M. Ebelmen con sus «*Recherches sur les produits de la descomposition des espèces minerales de la famille des silicates*» (2) ha arrojado vivísima luz sobre este particular. Examinando varias rocas que habian sufrido una descomposición en contacto del aire, y entre ellas diferentes basaltos y bisilicatos, de naturaleza análoga á la piróxena, como el bisilicato de manganeso de Argel (rhodonita de M. Beudant), el bisilicato de manganeso de San Marcial (Piamonte) y la

(1) Véase el número anterior.

(2) *Comptes-rendus*, T. XX, p. 1415.

bustamita de la mina de plata de Tetala (México), ha visto M. Ebelmen que en estas descomposiciones, el mineral había perdido una parte considerable de sus principios y que el residuo, que formaba una corteza exterior, había cambiado de estado de una manera muy sensible.

Aasimismo, espuesto al aire un pedazo de basalto, toma comunmente una forma redondeada en la cual se distinguen varias zonas que han sufrido una evidente descomposicion, y haciendo M. Ebelmen los análisis comparativos encontró que estas rocas habían perdido principalmente parte de su sílice; y que si tenían álcalis también habían desaparecido. En cuanto á la cal y á la magnesia faltaban igualmente, en ocasiones, en cantidades mas ó menos considerables. Hé aquí los términos en que se espresa:

1.º «En la descomposicion de los silicatos que contienen cal y magnesia, protóxido de hierro y manganeso sin tener alumina, se vé constantemente que la sílice, la cal y la magnesia han sido eliminadas y tienden á desaparecer enteramente por efecto de la descomposicion. Pero el hierro y la magnesia quedan, á veces, en el residuo de esta descomposicion á un estado superior de oxidacion y desaparecen en otras como las anteriores bases.»

2.º «En la descomposicion de los silicatos que contienen alumina y álcalis con ó sin las otras bases, la alumina se concentra en el residuo de la descomposicion conservando cierta cantidad de agua; las demás bases son arrastradas con gran parte de la sílice, y el producto final de la descomposicion se acerca cada vez mas á un silicato de alumina hidratado. Este principio comprende como caso particular la descomposicion del feldespato y su trasformacion en kaolin (1).»

El arrastre de la sílice se debe á su solubilidad, al estado naciente, en el agua pura y en el agua cargada de ácido carbónico; y por esto se encuentra disuelta en la mayor

(1) Ebelmen, *Comptes-rendus*, T. XX, p. 1415.

parte de los manantiales y sobre todo en los manantiales termales, siendo los Geysers de Irlanda ejemplo célebre.

«En las rocas de origen igneo, se encuentran el cuarzo y silicatos complexos cuyas bases (fuera de la alumina) son potasa, sosa, cal, magnesia, hierro y manganeso. Todas las bases hállanse aquí en el mismo estado de combinacion.»

«En las formaciones sedimentarias, encontramos los mismos elementos; pero las agrupaciones moleculares han sido mucho mas sencillas, y la manera de combinarse, lejos de ser igual para todas las bases, como en las especies de los terrenos igneos, es esencialmente variable de una base á otra, segun la energia de las afinidades de cada una de estas.»

«En los terrenos formados por la via acuosa encontramos de nuevo la sílice, bien al estado de cuarzo, como en las areniscas y molenderas, ó ya soluble en los álcalis como en la *gaize* de las Ardenas.

«La alumina se halla constantemente en combinacion con la sílice y el agua en las arcillas; la cal y la magnesia están puras á veces, pero las mas al estado de carbonatos y comunmente mezcladas con proporciones variables de arcillas, en las calizas margosas y en las margas. El hierro y el manganeso se encuentran igualmente al estado de peróxidos hidratados, unidos en todas proporciones con los grupos moleculares antes citados, aun cuando aislados de toda combinacion con la sílice. En cuanto á los álcalis no se hallan ya, en general, sino en leves cantidades en los terrenos formados por la via acuosa (1).» Estos quedaron en disolucion en las aguas combinadas con los ácidos carbónico, sulfúrico ó hidroc্লórico.—Y no es solo en los terrenos sedimentarios, receptáculo final de los materiales acarreados por las aguas, donde se hallan las diversas sustancias que acabamos de citar en los diferentes estados señalados por M. Ebelmen, otro tan-

(1) Ebelmen, *Comptes-rendus*, T. XX, p. 1420.

to acontece en los filones comunes, circunstancia que por sí sola basta para revelar su manera de formarse y para demostrar que las materias de origen subterráneo de que se componen en gran parte son *volcánicas á modo del azufre* y no á la manera de las lavas.

Estas semejanzas, entre los materiales que constituyen los filones y los contenidos en las aguas minerales, merecen fijar tanta mas atención cuanto que bien sea á la proximidad de los filones, ó ya en su contacto y aun á cierta distancia, las rocas presentan frecuentemente alteraciones mas ó menos marcadas y comunmente diferentes de las que resultan del contacto de las materias fundidas, pero análogas á las que experimentan las paredes de las grietas atravesadas por las emanaciones volcánicas y á las producidas por las aguas minerales y por cuyo medio se impregnan, como tan claramente lo han explicado los Sres. Bischof y Ebelmen, de parte de las sustancias que contienen.

Quizás fuera esta la ocasión de citar las arcillas bolares abigarradas producidas por los geysers de la Islandia y las analogías que presentan con diferentes terrenos veteados ó irisados, casi constantemente relacionados con depósitos de sal gemma, de yesos y dolomias; pero basta el que me refiera con respecto á estas particularidades, á lo que tengo expresado en el 8.º capítulo de la «Explication de la carte de France (1).»

Las analogías anteriormente citadas son tanto mas importantes, por aplicarse no solo á los filones comunes, cuyo tipo representan los de galena, sino tambien á multitud de criaderos que se enlazan mas ó menos directamente con esos filones y que por otro lado se unen, muy directamente y á veces simultáneamente, á fenómenos eruptivos y á depósitos sedimentarios.

Las emanaciones de donde nacieron los filones comunes

(1) Explication de la Carte geologique de France, T. II, p. 94.

obraron sobre las rocas con tanta mayor energía, que á no dudarlo debieron tener en sumo grado la tenuidad necesaria para introducirse en los mas imperceptibles intersticios. Los pequeños nidos y las pintas de sustancias metálicas que se encuentran frecuentemente en las rocas atravesadas por los filones rellenos de las mismas sustancias, ofrecen ejemplos notables de la introducción de materias minerales por grietas ó poros harto pequeños para suponer que pudieran penetrar de otro modo que al estado de vapores ó de disolución. Y así ha debido suceder en efecto, y aun hasta distancias á veces de mucha consideración, pudiendo citarse como prueba los minerales análogos á los de los filones que han relleno, en los terrenos sedimentarios, los huecos dejados por conchas fósiles ú otros restos orgánicos; presentando bajo este concepto un interés especial las petrificaciones formadas por minerales de los filones, tales como la galena, barita sulfatada, cal fluatada, hierro oligisto y las piritas cupríferas, así como los minerales que rellenan las grietas de las *septaria* (cuarzo, piritas, galena, blenda, barita sulfatada, estronciana sulfatada).

Tambien pueden citarse como ejemplos de sustancias minerales que han penetrado en cavidades en apariencia muy cerradas, las que forman núcleos de amigdaloides y llenan las grietas de las rocas básicas ó volcánicas, tales como las agatas, calcedonias, hidrofanas, opatos, zeolitas, etc. Los silicatos no hidratados se hallan excluidos de todas estas masas minerales y las analogías que hacen suponer que los filones comunes deben su origen á aguas minerales y á emanaciones volcánicas se aplican igualmente á tan variados criaderos.

Los manantiales de los tiempos antiguos debieron descomponer, como los actuales, las masas minerales, de modo que la misma relación, que se nota entre las rocas alteradas á nuestra vista por las aguas minerales ó por las emanaciones subterráneas y las incrustaciones que se forman por los manantiales ó en las solfataras, existe á su vez con respecto á los filones metálicos, en las arcillas litomargas, los cuarzos deste-

ñidos que luego se hacen compactos ó granulares y hasta piritosos, los yesos y las dolomias epigenas. Y es hasta el punto que estos últimos no son sino masas calizas alteradas por manantiales minerales ó por emanaciones del interior; así, una montaña de dolomia epigena acribillada de pequeñas grietas tapizadas de romboedros de dolomia es un *stock-werk* de magnesia. La formacion por epigenia de grandes masas de dolomia solo puede concebirse como resultado de emanaciones que hubieran penetrado en multitud de grietas muy extensas y delgadas ó, usando las mismas espresiones que empleé hace mas de veinte años al defender las ideas emitidas por M. Leopoldo de Buch, «por gases que se desprendieron del seno de »la tierra á la salida de los meláfros aprovechando todas las »fracturas que acababa de sufrir el suelo» (1).

El haber penetrado la barita sulfatada, la blenda y la galena en las hendiduras de multitud de *Septaria* demuestra evidentemente que la introduccion de la magnesia en grietas estrechas y ramificadas no tiene, en su esencia, nada de contrario á la naturaleza de las fuerzas que rigieron los fenómenos del reino mineral. Ocurre con frecuencia que las sustancias que penetran de este modo en las grietas de la corteza terrestre y particularmente las que llenaron los filones se derramaron hácia fuera, como los manantiales minerales y las emanaciones volcánicas actuales, y así se depositaron en la superficie del terreno ó se extendieron por las rocas sedimentarias que se estaban formando por la accion de las aguas exteriores; y de aquí resulta un enlace muy íntimo y á veces una continuidad completa entre los filones y los otros depósitos de incrustacion formados en el interior del suelo ya solidificado, y capas metalíferas en las cuales se encuentran diseminadas esas mismas sustancias, aun cuando, por lo comun, en menor

(1) Note sur la forme la plus ordinaire des objections relatives á l'origine attribuée á la dolomie.—Annales des sciences naturelles, T. XVIII, p. 269 (1829).

proporcion. Gitaré, con MM. Murchison y De Verneuil, como ejemplo de estos derrames superficiales, los minerales cupríferos del terreno permeano, al pié del Ural, originados muy verosimilmente por los mismos focos que los criaderos de cobre que encierran las rocas de dicha cadena; las menas de los esquistos cupríferos de la Thuringa que proceden probablemente de los mismos focos que una parte de los filones metálicos del Norte de Alemania; los mas de los depósitos superficiales de calamina y galena que salieron de los filones de blenda y galena de las comarcas vecinas; los minerales variados de las arkosas esparcidos en rededor de la mesa central de la France, con tanto acierto descritas por M. de Bonnard y cuyas relaciones de yacimiento ya señalé en otro lugar (1); la mayor parte de los criaderos superficiales de manganeso y de menas de hierro oolítico y pisolítico y grandes criaderos de hierro oligisto como el de la Voulte; los yesos y dolomias en capas; los depósitos de estronciana sulfatada con azufre de Sicilia; en fin la estronciana sulfatada diseminada en la formacion yesosa de Paris y que probablemente sale de los mismos focos que la estronciana sulfatada en filones de la creta de Mendon, de cuya forma apotoma participa y á la cual se encuentran unidos el yeso mismo de las cercanías de Paris, las margas verdes que le acompañan, las capas de cuarzo y de cal carbonatada, cristalizados de los estratos superiores de la caliza grosera con la cal fluatada que en ellas se ha encontrado, etc.; y tambien, pero menos directamente, la blenda que se halla con las piritas, en algunos lignitos, los filones de hierro, manganeso y cobalto que atraviesan las areniscas de Fontainebleau, etc.

El conjunto de hechos y relaciones que acabo de discutir inducen á considerar la mayor parte de los filones, de los verdaderos, de los mas regulares, en una palabra de los *filones de incrustación* como habiendo sido producidos por

(1) Explication de le carte geologique de la France, T. II, p. 297.

depósitos ejecutados en las aguas que corrian en las grietas de la corteza terrestre, ya al estado líquido ó al estado de vapor. Opinión que seguramente no es nueva y que tiene grandes relaciones con la que servia á Werner de fundamento para su teoría de los filones.

Werner, en efecto, suponía que los filones son grietas rellenas, cosa hoy generalmente admitida; suponía además, que las sustancias que constituyen los filones habian sido depositadas por la acción de las aguas, lo que tambien parece verdad en el mayor número de casos en cuanto á los filones incrustados formados de fajas paralelas; y creía en fin que estas aguas habian formado en la superficie del suelo *disoluciones supericumbentes* que penetraron en las grietas rellenas por los filones. En este último punto difiere de la opinión de Werner, pues si bien se admite con él que las sustancias minerales fueron depositadas por la acción de las aguas y que los filones rellenaron las grietas, no se cree que haya sido por disoluciones supericumbentes: sino que se admite, por la inversa, que las sustancias esparcidas en la superficie vinieron del interior de la tierra; que fueron arrasadas bien por aguas minerales ó bien á veces por vapores acuosos, que se depositaron en parte en las grietas por que pasaban esas emanaciones, y que solo el sobrante de lo que penetró en las grietas y se fijó en ellas, en parte, se esparció en las aguas superficiales y fué finalmente depositado por las mismas. La disolución pierde fuerza al alejarse del foco de donde procede en tanto que, en la hipótesis de Werner, en las grietas se halla á lo sumo con la misma concentración que en la superficie. Amóldase mucho mejor este punto de vista con los hechos conocidos respecto á los filones y marca perfectamente la relación que existe entre estos y multitud de criaderos metalíferos que se encuentran esparcidos por la superficie del globo. Todos estos fenómenos que se eslabonan y esplican naturalmente de admitirse que las sustancias contenidas en los filones son *volcánicas á manera del azufre*, serian otros tantos enigmas inesplicables si se quisiera sostener que

son *volcánicas como las lavas* y en este último caso no podrían concebirse los hechos mas sencillos y mas comunmente observados.

Se citan con frecuencia las agatas, las calcedonias, los cristales de cuarzo hyalino y de amatista, que existen en las cavidades de las amydaloides, como prueba del origen igneo de todas estas sustancias; á lo que, sin embargo, puede contestarse que estas mismas sustancias se encuentran reunidas en las geodas de caliza silicea de Champigny, cerca de Paris, y en las que presentan con bastante frecuencia la sílice de la creta tobacea cerca de Rouen y del Havre.

Si las geodas de agata y de cuarzo de los amygdaloides procedieran de cantidades de sílice que hubiesen estado en fusión al mismo tiempo que la roca que las contiene, se explicaria con dificultad por qué se hallan estas geodas casi exclusivamente en rocas que tienen por base un feldespato con exceso de álcali. Pero si se admite, por la inversa, que se formaron estas geodas por infiltración, se concibe facilmente el origen del cuarzo, tomando en cuenta que las rocas básicas han sido mas fáciles de descomponer por aguas y vapores ácidos que otras rocas sobre saturadas de sílice y que por lo tanto, aun cuando menos cargadas de sílice, la han suministrado mas fácilmente. De idéntica manera puede esplicarse el origen de los hidrófanos contenidos en las grietas de las serpentinas del monte Munster cerca de Turin, la de los opalos que se hallan en los conglomerados traquíticos y la falta de sustancias análogas en los pórfidos cuarzíferos y en los granitos. Las vetas de cuarzo de los granitos tienen otros caracteres que indican diferente origen.

Muchos geólogos se inclinan á creer que todos los filones se rellenaron por la inyección de materias fundidas. Dificil es sin embargo admitir que cristales de cuarzo que contienen gotitas formadas de dos líquidos aceitosos de los cuales uno es volátil á la temperatura de 27° centígrados hayan cristalizado en un baño de cuarzo en fusión y observase que no solo entra el cuarzo en las gangas de la mayor parte de los

filones sino tampoco es raro el encontrarle allí con glóbulos líquidos. Además si siempre hubiesen sido inyecciones fundidas que rellenaron los filones ¿cómo podrían explicarse, entre otros, los filones compuestos de fajas alternantes de hierro espático y cuarzo?

Por la inversa, la hipótesis que atribuye los filones metálicos comunes á emanaciones en forma de vapores ó de aguas minerales permite explicar los hechos mas variados que presentan los filones, v. g. el desarrollo de las afinidades químicas, cuya influencia se ha observado, tiempo há, en la manera de asociarse los metales. Las sustancias que comunmente se hallan reunidas tienen muchas relaciones entre si y con frecuencia propiedades enteramente análogas. El níquel y el cobalto que se encuentran á menudo juntos, presentan las mayores relaciones en todas sus propiedades; otro tanto acontece al hierro y manganeso y al antimonio con el arsénico. La plata y el plomo tienen muchas conexiones y están casi constantemente asociados en los filones. Rara vez se halla plata que no tenga plomo como no sea en el caso único de encontrarse aquella en estado nativo ó en el de cloruro, que son los dos estados de la plata que difieren mas de sus correspondientes en el plomo. Mas raro todavía es hallar plomo que no sea argentífero, porque la mena de plomo mas comun es el plomo sulfurado, cuyas propiedades son muy análogas á las del sulfuro de plata. El plomo y el zinc, cuyos sulfuros tienen propiedades análogas, se encuentran generalmente unidos bajo la forma de galena y blenda; y por fin acontece lo mismo en toda la gran familia de los metales que entran en los filones estanníferos, el estaño, tungsteno, tántalo, niobio, pelopio, etc., etc.

La division de los filones en dos grandes clases de las que una contiene habitualmente numerosos cuerpos simples desconocidos ó muy raros en la otra, está en completa relacion con la hipótesis de que los filones se formaron en circunstancias que permitieron á las afinidades químicas el desplegar su accion con entera libertad; y evidencia tanto mas la in-

fluencia de las acciones químicas sobre la formacion de los criaderos metalíferos, el notar que se enlazan ambas clases con otras dos grandes clases de rocas cuya composicion química presenta diferencias que están en relacion con las de aquellas.

Existe, en efecto, una conexion, que no cabe desconocer, entre la naturaleza de los filones y la de las rocas eruptivas en cuya proximidad se hallan y con las que se encuentran enlazados: Los filones comunes, que tambien he llamado plomíferos por ser su tipo los de galenas argentíferas, se relacionan con frecuencia á las rocas básicas; caracterizándolos especialmente el papel que allí juegan los mineralizadores y la carencia de silicatos anhidros; contienen menos minerales y cuerpos simples que los filones estanníferos directamente ligados á los granitos y á otras rocas eruptivas cargadas de un exceso de ácido silíceo. Podria presentar muchos ejemplos de este hecho pero me limitaré á los que ofrece Inglaterra.

En distintas localidades de Inglaterra se encuentran filones en gran número: en el Cornwall preséntase una primera série en la cual se explotan minerales de estaño, enlazados intimamente con rocas graníticas, y conteniendo mucha mayor variedad de sustancias minerales que los otros filones posteriores.

La segunda série la componen los filones que se explotan como menas de cobre: contienen principalmente pirita cuprífera, cobre sulfurado, cobre oxidulado, cobre nativo y fosfatos y arseniats de cobre. Estos filones que, á veces, son solo una prolongacion de los anteriores se enlazan todavía, si bien menos directamente con los granitos de los que sin embargo, se hallan, con frecuencia, bastante separados.

Filones cruceros, se llaman los filones de la tercera série, porque cortan, por lo comun, los demás y les son posteriores; contienen minerales de plomo y de cobalto, sulfuro de antimonio, plata negra y plata nativa.

Hay por último otra série de depósitos metalíferos en el Cornwall y el Devonshire que son los que contienen solo manganeso; estos penetran en la nueva arenisca roja; hasta la que no se vé lleguen nunca los filones de plomo ni los de cobre, y mucho menos los de estaño.

Estos diversos filones, formáronse, al parecer, sucesivamente en épocas mas ó menos lejanas, viéndose disminuir la cantidad de las sustancias minerales y cambiar su naturaleza al llegar á épocas cada vez mas modernas, esto es á épocas que se alejan mas de las erupciones graníticas, que sin duda fueron el punto de partida, del mayor número, cuando menos, de estos filones. Y digo el mayor número porque ciertas rocas trápicas pudieron ser el punto de partida de algunos otros pero se diferencian los filones que se hallan relacionados con las rocas trápicas y los que lo están con las graníticas. Los primeros, de los cuales nos presentan numerosos ejemplos el Cumberland y el Debyshire, donde se enlazan con las *toadstones* y las *Whinstones*, comprenden mucha menor variedad de sustancias minerales, son mucho mas ricos en cuerpos simples y particularmente en metales, que los que se enlazan directamente con los granitos y demás rocas eruptivas cargadas de un exceso de ácido silícico.

En el Cornwall y en Sajonia, donde los granitos y pórfidos cuarzosos han sido los centros principales de emanaciones metalíferas, se notan filones de ambas clases cuya separación sin ser absoluta ha sido ya marcada hace tiempo. Allí, entre los que parecen enlazarse á las rocas en que está la sílice en exceso, los mas recientes son los únicos cuya composición corresponde á los de las rocas neutras ó básicas; y los relacionados con las masas graníticas no son igualmente ricos en cuerpos simples, empobreciéndose visiblemente, ó ellos ó porciones de ellos, á medida que se apartan mas de esas masas, acabando así por reducirse al grado de riqueza de las emanaciones de las rocas básicas de tal manera, que los últimos filones emanantes de los granitos se confunden con los mas

modernos de las rocas básicas hasta el punto que puede decidirse si proceden realmente de los primeros ó si lo hicieron de masas básicas sepultadas por bajo.

Distingúense así dos clases de comarcas metalíferas, unas en que tuvieron lugar las erupciones de rocas graníticas y que contienen todos los minerales que indiqué las acompañaban; y las otras cuyas riquezas dimanaban de rocas eruptivas, volcánicas y básicas. Los filones de estaño solo comprenden el final de la série de emanaciones metalíferas; no contienen mas que 43 cuerpos simples y aun así algunos de éstos por su escasez pueden figurar únicamente como recuerdo; tales son el *estaño*, tan escaso en ellos como el plomo en los minerales diseminados en el granito; el *paladio*, del que solo se hace mérito con motivo del paladio seleniado del Hartz; el *boro*, señalado á causa de las turmalinas encerradas en las dolomias del San Gothardo y de la boracita que contienen ciertos yesos; y el *molibdeno*, representado únicamente por el plomo molibdatado. Estos filones no contienen mas que silicatos hidratados, tales como la laumonita, la harmotoma y otras varias zeolitas, el silicato de zinc hidratado (calamina) y ciertas cloritas. Haremos notar además que el *aluminio* solo existe, al estado de combinación, en las zeolitas, en las cloritas, en el plomo-goma y en algunos otros minerales que pueden considerarse como resultado de descomposiciones y también bajo una forma, en cierto modo, mecánica como en las arcillas litomargas. Su ausencia coincide con la falta de los silicatos anhidros.

De los 38 cuerpos simples restantes, no todos se hallan allí igualmente diseminados. Entre los mas frecuentes pueden citarse el *bario*, *estroncio*, *zinc*, *plomo*, *cobre*, *mercurio*, *plata*, *carbono*, *teluro*, y *antimonio*, que son 10 cuerpos mucho mas escasos y algunos hasta desconocidos en los granitos y en los filones estanníferos.—El papel importante de los *mineralizadores* y la *ausencia* de los silicatos anhidros, caracterizan sobre todo los filones comunes.

En los filones estanníferos su acción es menos preponde-

rante. Las gangas, no siendo la sílice, escasean más, y son más frecuentes los silicatos anhidros. Por fin estos filones, ó más bien, la clase muy extensa de criaderos metalíferos, de los que los filones estanníferos forman únicamente una parte, se distingue por la gran variedad de los minerales que encierra. Según lo demuestra la 9.<sup>a</sup> columna del cuadro que acompaña á esta nota, es la clase de criaderos metalíferos más rica en cuerpos simples. Contiene 48 y estos cuerpos, que no existen todos juntos y que se sustituyen frecuentemente unos á otros, gozan en parte de propiedades análogas. Son, los más, muy ávidos de oxígeno, y en igualdad de circunstancias se encuentran más á menudo oxidados que combinados con los mineralizadores; lo que no sucede con los metales que se hallan en los filones comunes. Los óxidos de muchos de estos cuerpos gozan de propiedades ácidas y se aproximan, bajo este concepto, á la sílice, haciéndose así tanto más notable la riqueza en sílice de estos mismos criaderos y sus relaciones constantes con los granitos, que de todas las rocas eruptivas son las más ricas en sílice.

Estos criaderos se enlazan muy de cerca con el granito, y su modo de formarse tuvo necesariamente las mayores relaciones con el de las masas de este género. Pero además del enlace que resulta por multiplicados puntos, existe todavía el que establece la marcada semejanza (columna 5 y 6) entre las listas respectivas de los cuerpos simples contenidos: pues estas dos clases de criaderos y la de los filones comunes son las que los comprenden en mayor número; si bien gran parte de los cuerpos simples que se encuentran en los filones comunes, se hallan, como lo muestran las columnas 8 y 9, en los manantiales minerales y en las emanaciones volcánicas, en tanto que de los comunes á los granitos y filones estanníferos, algunos no se encuentran en ningún otro sitio, y los más si lo hacen es en escasa y pequeñísima cantidad. Parece pues como si hubiera habido una especie de concentración en la primera corteza del globo terrestre de multitud de cuerpos simples y como

si desde su formación existiera una causa que propendió á retirar gran número de estos de la circulación.

Los criaderos que designo bajo el título de *filones estanníferos* (tomando, como lo anuncié, la parte por el todo) suelen contener los 42 cuerpos simples que encierra el granito, menos el *torio*, que no he visto todavía indicado y, que es también muy escaso en los mismos granitos. Se hallan, como en éste último, el *litio*, *itrio*, *glucinio*, *zirconio*, *cerio*, *lantano*, *didimio*, *tántalo*, *niobio*, *pelopio*, *estaño*, *tungsteno* y *molibdeno*; y citanse además siete cuerpos simples: el *bario*, *nikel*, *cadmio*, *vanadio*, *teluro*, *antimonio* y *selenio* conocidos por hallarse con bastante frecuencia en los filones comunes, pero que no se han citado todavía en los granitos. Estos siete últimos cuerpos son todos muy escasos en los filones estanníferos y si varios de entre ellos, no se han descubierto todavía en las rocas granitoides, pende quizás del modo de concentración seguido por la naturaleza; en la formación de los criaderos estanníferos. Los 41 cuerpos simples, comunes á las rocas graníticas y á los filones estanníferos, están mucho más esparcidos y son más característicos; su existencia predominante en ambas clases indica que hay entre ellos muy íntimos enlaces y analogías.

Estos se manifiestan mejor al examinar en qué se diferencian por su contenido los filones de la segunda clase de los *estanníferos*. Los cuerpos simples son notablemente menos numerosos en los filones ordinarios y en las geodas de las rocas básicas ó volcánicas que en los filones estanníferos, en los que solo se cuentan 43 de aquellos. Algunos metales como el *oro*, *plata* y *paladio* se encuentran en todos ellos, ciertos otros como el *estroncio* se hallan en los filones comunes y son todavía desconocidos en los estanníferos; pero no es imposible se descubran más tarde en estos últimos. Distingúense principalmente los primeros por la falta de la mayor parte de los cuerpos simples que forman el atributo distintivo de los granitos, y depende en efecto la mayor riqueza de los filones estanníferos de las relaciones que tienen con los granitos,



marcando su carácter distintivo el comprender todos los cuerpos simples que se encuentran en aquellos (salvo únicamente el torio).—

El enlace que nos revelan estas comparaciones entre los filones estanníferos y los granitos de un lado, y entre los filones estanníferos y los filones comunes por otro, es un hecho importante que demuestra que el estudio del origen del granito es el complemento indispensable del origen de los filones comunes y que su formación debe haber presentado un carácter intermedio entre al origen de los filones comunes y el de las rocas eruptivas volcánicas y básicas.

El granito, particularmente cuando degenera en ciertas rocas que son sus degradaciones ó monstruosidades, suele contener multitud de minerales cristalizados que no se hallan casi nunca en otra parte, como no sea en las rocas metamórficas que le están íntimamente ligadas y en los criaderos estanníferos. Tales son la turmalina, el zircon, el estaño oxidado, el wolfran, la tantalita, etc. Estos minerales contienen también ciertos cuerpos simples desconocidos en otras partes y que han dejado, hasta las épocas geológicas recientes, de formar en el repertorio de los cuerpos simples empleados en el laboratorio de la naturaleza: tales son el *torio*, *itrio*, *tántalo*, *niobio* y *pelopio*; y contienen además algunos otros como el *glucinio*, *zirconio*, *cerio*, *lántano*, *didimio*, *urano*, *estaño*, *tungsteno* y *molibdeno*, que aun cuando se hallan á veces en otras partes, parecen tener, como los criaderos estanníferos, su yacimiento predilecto en el granito y en las rocas metamórficas concomitantes de los que se salen casi tan rara vez, como el platino y sus satélites de las rocas eruptivas básicas.

El *torio* solo ha sido hallado en el granito y en las rocas metamórficas concomitantes sin que siga hasta los criaderos estanníferos.

El *zirconio* se encuentra en el zircon empotrado en medio de ciertos basaltos pero es al parecer de un modo accidental y como elemento arrancado de los granitos que son su yaci-

miento verdadero, hallándose también la zircona en los granitos unida á varios otros minerales.

El *estaño*, *tungsteno*, *molibdeno* y *urano* solo salen, por descuido al parecer y en pequeñísima cantidad, de los granitos, de las rocas metamórficas concomitantes y de los criaderos estanníferos. Allí tienen todos estos cuerpos en cierto modo su cuartel general y no hacen en lo restante del mundo mineral mas que escasas y furtivas escursiones.

Algunos otros cuerpos simples, aunque muy generalmente esparcidos, se presentan sin embargo en los granitos, en las rocas metamórficas concomitantes y en los criaderos estanníferos en mucha mas abundancia que en cualquiera otra parte, y con formas especiales que no toman en ningun otro yacimiento. Hallándose v. g. en mucho mayor número de minerales, lo que demuestra que, en las circunstancias en que se formó el granito, se encontraron en condiciones mas adecuadas para desarrollar todas sus afinidades y para constituir todas las combinaciones en que pueden entrar.

Así el *litio* se encuentra en algunas aguas minerales, pero pocas veces y en corta cantidad, y por lo demás solo se ha descubierto en los minerales contenidos en las rocas graníticas, en las metamórficas y en los criaderos estanníferos.

El *titano* se halla en multitud de rocas; es uno de los cuerpos simples mas comunes y de los que pueden servir de enlace entre las rocas volcánicas y las rocas cristalinas antiguas; pero en las volcánicas solo se halla en estado de hierro titanado mientras que forma gran número de minerales en las segundas.

El *cerio*, que presenta analogías en sus propiedades químicas con el manganeso, se encuentra principalmente en los granitos y yacimientos concomitantes, en los cuales entra en multitud de minerales desconocidos en otros lugares.

El *boro* se encuentra en las emanaciones volcánicas actuales y en las rocas graníticas, y es uno de los cuerpos que pueden servir de enlace entre los fenómenos antiguos y los

recientes; pero se halla mas comunmente y en mayor abundancia en las rocas cristalinas antiguas, donde las turmalinas que contienen boro son mas frecuentes.

El *fluor* apenas hace papel alguno en los volcanes; se encuentra en las aguas minerales y en los filones bajo la forma de la cal fluatada pero se vé que debió representar gran papel en los antiguos fenómenos de cristalización porque muchos compuestos que contienen cuerpos simples propios de los terrenos graníticos contienen á la vez el fluor.

El *fósforo* contenido en el fosfato de cal se encuentra en las aguas minerales y en la tierra vegetal que lo suministran diariamente á los cuerpos orgánicos y se halla esparcido con los huesos, conchas y demás restos orgánicos en todas las rocas sedimentarias; pero el criadero esencial de la cal fosfatada cristalizada, es en medio de los granitos y en los criaderos estanníferos, donde el ácido fosfórico se halla además en el manganeso fosfatado y en varios otros minerales.

El *carbón* se presenta en circunstancias bastante análogas á las del fósforo. Entra, como parte principal ó cuando menos notable, en la composición de los seres orgánicos que lo toman del ácido carbónico de la atmósfera en la cual lo vierten constantemente las emanaciones volcánicas y los manantiales minerales. Se encuentra en medio de las rocas sedimentarias y metamórficas en forma de combustibles minerales y de grafito, que deben su origen á restos orgánicos, y entra en la composición de los carbonatos que proceden ó de restos orgánicos ó de manantiales minerales; pero no tiene independientemente de los seres organizados y de las emanaciones subterráneas mas criaderos que las rocas cristalinas antiguas; pues es muy probable que el criadero originario del diamante, que todavía no se conoce con toda certeza, se encuentra en algunas rocas granitoides muy ricas en minerales cristalizados y que son el yacimiento ordinario de la mayor parte de las piedras preciosas.

Todos estos cuerpos, tan notables por la fuerza de la acción cristalina que presidió á su formación, figuran bajo esta

forma particular en el número de los minerales que caracterizan los granitos.

(Se Continuará).



## LOS MONTES Y LAS MINAS (1).

(CONCLUSION) (1).

Las no menos notables Reales Ordenanzas, dadas por Carlos III en Aranjuez á 22 de Mayo de 1785 para el régimen de la minería de Nueva-España (Méjico), comprenden en el Título 13.º los siguientes artículos sobre montes:

12. « Los Montes y Selvas próximas á las Minas deben servir para proveerlas de madera con destino á sus Máquinas, » y de leña y carbón para el beneficio de sus metales: entendiéndose lo mismo con las que sean propias de particulares, » con tal que se les pague su justo precio: en cuya forma será á estos prohibido, como les prohibo, el que puedan extraer la madera, leña y carbón de las dichas sus pertenencias, para otras poblaciones que puedan proveerse de distintos parajes. »

13. « Los Cortadores y Acarreadores de las maderas no las podrán cortar en otros tiempos, ni entregarlas en otra forma que la que se les prescribirá por particular Reglamento que formará el Real Tribunal de Minería, á que puntual y precisamente deberán arreglarse, con tal que ante todas cosas sea éste calificado por el Virrei, y autorizado con mi soberana aprobación. »

(1) Véase el número anterior.

14 « A los Leñadores y Carboneros les prohibo con el mayor rigor la corta de los renuevos de Arboles para hacer leña y carbon, y ordeno que, donde no los hubiere, se trate de plantar y replantar arboledas, principalmente en los sitios y parajes en donde en otro tiempo las hubo, atento á que, por su consumo y el descuido de su reproduccion, se han escaseado y encarecido las dos especies mas útiles y necesarias para el laboreo de las Minas y el beneficio de sus metales: entendiéndose que para afianzar el logro de tan importante punto se formará tambien por el Real Tribunal de Minería la competente Instruccion y Ordenanza particular, que puntualmente deberá observarse bajo las penas que por ella se establezcan, y precedida la formal calificacion y autoridad que se dispone por el Artículo antecedente. »

En todas estas reglas se consigna el principio del aprovechamiento gratuito de los montes públicos á favor de los mineros y la indemnizacion por su justo valor de los verificados en los montes particulares. En las leyes de minas y en las Reales órdenes de este siglo relativas al uso de los montes se modifica aquel principio en cuanto á los montes públicos.

El art. 21 del célebre Real decreto de 4 de Julio de 1825 ordena que « los mineros y los dueños de oficinas de beneficio tendrán derecho como vecinos de los pueblos donde éstas se establezcan á proveerse de las leñas, maderas y carbon de los bosques y montes, con arreglo á las leyes y ordenanzas municipales de los pueblos. » La Real orden de 16 de Mayo de 1847 dispuso que las empresas mineras hiciesen los pedidos de maderas necesarias para un plazo de 6 á 12 meses, instruyéndose el respectivo expediente para la corta y abonando al pueblo á que pertenecen los montes los precios convenidos siempre que los empleados del ramo estén conformes con la tasacion; sujetándose en todo á las Ordenanzas de Montes, y al art. 16 del Real decreto de 24 de Marzo de 1846 sobre las cortas de maderas. En cuanto á los aprovechamientos de leñas con destino á las ferrerías, se dictó la Real orden de 3

de Abril de 1848, mandando que no se prescindiera de ninguna de las formalidades establecidas por la Real orden de 24 de Noviembre de 1846 sobre aprovechamientos de montes; pero recomendando que se faciliten los contratos de las ferrerías con los pueblos para el surtido que necesiten, si bien declarando que los carboneos para este uso, que tanto han contribuido á la destruccion del arbolado, no deben considerarse por su entidad en el mismo caso que los aprovechamientos vecinales de leñas y maderas. Tambien la Real orden de 28 Marzo de 1849 con la mira de conservacion de los montes, prohibió el arrendamiento ó cesion perpétua de los de Propios para la industria metalúrgica, debiéndose celebrar contratos por plazos cortos y en público remate. Por fin, la Real orden de 8 de Noviembre de 1849 fijó la verdadera interpretacion que debia darse al artículo 21 de la ley de minas de 1825, en el sentido de que los mineros no tienen derecho mas que al uso y aprovechamiento de los montes comunes en los términos que los disfruta cualquier otro vecino para cubrir sus necesidades habituales y domésticas, debiendo abonar, por lo demás que exija su industria, su justo precio.

La ley de minería de 11 de Abril de 1849 considera tambien á los mineros y beneficiadores de minerales, como vecinos de los pueblos en que sitúen sus minas, fábricas ú oficinas de beneficio, en cuanto al uso de los montes, dehesas, pastos y demás aprovechamientos comunes en lo relativo á su industria; pero cuando la oficina de beneficio requiere el uso de combustible vegetal, se necesita para su construccion permiso del Jefe político, con audiencia del Consejo provincial, de los Ayuntamientos de los pueblos donde haya de hacerse el carboneo y del Comisario de montes del distrito respectivo. Estas disposiciones fueron aclaradas por la Real orden de 9 de Abril de 1851 sobre concesion de cortas á las empresas mineras para la fortificacion subterránea; y por la de 23 del mismo mes y año para deslindar los derechos que de antiguo vienen disfrutando los dueños de ferrerías en el uso y apro-

vechamiento de los montes de Propios y comunes de varios pueblos y provincias.

Del mismo modo la ley de minas vigente de 6 de Julio de 1859, considera á los mineros como vecinos de los pueblos en cuanto al uso de los montes, sometiéndolos á la observancia de las Ordenanzas municipales respectivas. Los fundidores que emplean combustible vegetal necesitan la autorizacion del Ministerio de Fomento, previo expediente instruido por el Gobernador con audiencia de los interesados, de un Ingeniero de minas del distrito, y especialmente del Ingeniero de montes, del Alcalde del pueblo de cuyo término haya de sacarse el combustible y del Consejo provincial; y una Real orden de 2 de Abril de 1860 confirma la de 25 de Abril de 1851 acerca del modo de surtirse de leñas los dueños de herrerías.

Por estas disposiciones se vé que los intereses de la minería y de los montes se hallan debidamente representados en la resolucion de las cuestiones de aprovechamiento de combustibles y maderas, buscando la ley todas las garantías posibles para que no se defraude ninguno de aquellos intereses. Los mineros y fundidores tienen que sujetarse á todas las disposiciones vigentes en cuanto á la corta de maderas y leñas, y carboneo de los montes públicos, pagando por ello su justo valor; de modo que ni la minería vive á expensas de los montes, ni estos dejan de prestar á aquella el concurso de su poderosa cooperacion.

Respecto á los daños que los montes pueden sufrir á causa de los humos que se desprenden en las operaciones metalúrgicas y por el peligro de incendio, toca el prevenirlos á los reglamentos de policia, tanto minera como forestal. El minero necesita conocer las reglas de policia de los montes para situar sus fábricas á distancias que hagan imposible el incendio, y que respecto de los montes públicos se ha fijado en mil varas por Real orden de 5 de Noviembre de 1862 y gun previene el art. 154 de las Ordenanzas generales de montes respecto de los hornos de cal, yeso, ladrillos ó tejas.

No es tan completa la legislacion de minas en punto á policia, como la de montes. Falta un reglamento que prevenga y corrija los vicios de las explotaciones mineras; los peligros de los obreros; de las habitaciones y campos inmediatos á las fábricas de beneficio; que procure la salubridad de todas las operaciones; y basta indicar esto para comprender que el asunto es importantísimo y no merece el olvido en que se encuentra. Por lo demás la policia minera y la forestal, descansan sobre las mismas consideraciones fundamentales; la accion administrativa en ambos casos se propone igual objeto, que no es otro que la conservacion de los montes y de las minas. Un gobierno previsora procurará con tanto empeño el desarrollo de estas riquezas en provecho del presente, como del porvenir, para no desheredar á las generaciones que nos sucedan de las preciosas producciones del interior y de la superficie de la tierra. Y este es otro lazo de union entre los montes y las minas.

#### Artículo segundo.

Terminábamos nuestro anterior artículo, inserto en el número de la *Revista*, correspondiente al mes de Julio, encareciendo la necesidad de dictar reglas administrativas de policia minera, en las que se comprendiesen las que se refieren á la conservacion de los montes, evitando en lo posible los daños que estos reciben á consecuencia de algunas operaciones mineras y metalúrgicas. Como el asunto es, en nuestro sentir sobrado importante, creemos oportuno estender nuestras consideraciones sobre este punto, dando á conocer en primer lugar una sentencia de nuestros Tribunales, la única que conocemos, acerca de las indemnizaciones que debe la minería á los montes; y en segundo lugar, indicando alguna de las disposiciones que en esta materia pudieran adoptarse para que la industria minera gire dentro de los límites que reclama la conservacion de los montes y la agricultura en general.

El Supremo Tribunal de Justicia, en sentencia de 9 de Abril de 1866, publicada en la *Gaceta* del 22 del mismo mes y año, resuelve un recurso de casacion interpuesto por la empresa minera titulada *Tharsis*, de la provincia de Huelva, contra la sentencia que en 6 de Mayo de 1865 dictó la Sala primera de la Audiencia de Sevilla sobre indemnizacion de los perjuicios ocasionados por los humos de las teleras de calcinacion de mineral cobrizo, en varios sembrados y dehesas. Resulta de esta sentencia que dicha empresa minera fué condenada á pagar 2,000 rs. por los daños causados en unos sembrados de avena, situados á un cuarto de legua de las teleras, y en otro juicio análogo, se le sentenció al pago de 1,290 rs. Por fin, en otra demanda, que es la que dió origen al pleito resuelto por el Supremo Tribunal de Justicia, el dueño de la dehesa de la Tiesa situada á menos de un cuarto de legua de las teleras de la mina *Tharsis*, pidió indemnizacion de perjuicios por la disminucion de los pastos, cereales y bellotas que dicha dehesa producía cuatro años antes á causa del pernicioso influjo que sobre las plantas y arbolado ejercía el humo de las teleras de calcinacion; y tambien á virtud de haber sido inficionada por las emanaciones del mineral en el desagüe de las minas, las aguas de un arroyo que atravesaba el prédio y servía de abrevadero para los ganados.

La empresa minera contestó á la demanda, que ni los humos de las calcinaciones, ni el desagüe de las minas habian causado los daños que se decía; y que en todo caso no tenia obligacion de indemnizar, porque no podia imputársele actos que no estaba en su arbitrio remediar y que eran consecuencias inevitables del ejercicio de una industria permitida, correspondiendo, por tanto, á la categoria de casos fortuitos que nadie debe pagar.

Prévias las tasaciones periciales, el juez de Valverde dictó sentencia que confirmó la Sala primera de la Audiencia de Sevilla, condenando á la empresa minera *Tharsis* á satisfacer 70,000 rs. al dueño de la dehesa; y contra este fallo interpu-

so la referida empresa recurso de casacion por haberse infringido en su opinion, varias leyes. En su consecuencia, el Supremo Tribunal de Justicia, al fallar que no procede el recurso de casacion, sienta la siguiente jurisprudencia:

«Que segun el párrafo 2.º del art. 55 de la ley de 6 de Julio de 1859, todo minero está obligado á indemnizar por convenio privado ó por tasacion de peritos, con sujecion á las leyes comunes, los menoscabos que *de cualquier modo* resultasen á intereses ajenos dentro ó fuera de las minas y en operaciones anteriores, simultáneas ó posteriores á la extraccion de minerales:

Que sobre la cuestion de hechos, es decir, si se han causado daños ó menoscabos por las operaciones mineras, basta que se practique prueba testifical y pericial:

Que el minero es responsable de los daños que causa con su industria, y está obligado á indemnizarlos, puesto que no provienen de caso fortuito, sino de actos voluntarios practicados por el mismo en utilidad y beneficio suyo, puesto que son el resultado producido por el humo de las teleras de calcinacion del mineral y del derrame de los pilones y filtraciones de la mina en el arroyo que servía de abrevadero al ganado; y por tanto, se halla la empresa constituida en la obligacion de resarcir los perjuicios y menoscabos causados, pues aunque el hombre puede hacer en lo suyo lo que quiere; *pero de velo hacer de manera que non faga daño, nin tuerto á otro*; principio consignado en la ley 15, tit. 52, Partida 5.ª, y reconocido como de aplicacion general en las disposiciones contenidas en varias leyes de dicho titulo y en otros del mismo Código:»

Por este extracto se reconoce el fundamento de la doctrina que declara al minero responsable de los perjuicios que ocasiona al cultivador del suelo, el cual hallará siempre garantizados y amparados sus derechos de propiedad en los tribunales de justicia. Pero no basta obligar al minero al pago de las indemnizaciones que debe al propietario de la superficie; es necesario evitar en lo posible que los daños se

ocasionen, y procurar que los tribunales intervengan el menor número de veces en esta clase de cuestiones.

Esta acción previsorá corresponde á la Administración, dictando reglas de policía que prevengan cuanto cabe estos accidentes; hasta ahora no existen, pues los reglamentos que se han redactado con este objeto no han pasado de la categoría de proyectos. Uno de ellos, el de vigilancia y policía minera, redactado por una comisión de Ingenieros de minas, de la que formó parte el que esto escribe, después de largas detenciones y de ser examinado por la Junta facultativa de minería y por el Consejo de Estado, duerme há largo tiempo el sueño del olvido.

El otro proyecto es sobre los establecimientos insalubres, peligrosos é incómodos, contenido en la Memoria elevada al Ministro de Fomento en Octubre de 1861 por la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, y que comprende todos los establecimientos industriales en general, pero que es incompleto respecto de los establecimientos metalúrgicos.

Los reglamentos de policía industrial sobre los establecimientos peligrosos, insalubres ó incómodos, y los de policía minera que rigen en Francia, presentan el cuadro completo de las medidas que toma la Administración en estos casos, con la mira de evitar perjuicios á las habitaciones y á los campos inmediatos.

En España, desde que se declaró libre la fabricación de la pólvora, se dictaron ciertas reglas para prevenir los accidentes que ocurren en esta peligrosa fabricación; pero la verdad es que la Administración pública algo tiene que hacer en pró de los intereses y seguridad de los cultivadores, aunque no someta á los industriales á un régimen tan severo como en el vecino imperio. Allí están divididos todos los establecimientos industriales en tres clases, que para su instalación necesitan un permiso de la Administración, previos los informes de las corporaciones sanitarias, industriales ó científicas á quienes debe oírse, así como á todos los que hagan oposi-

ción por creerse perjudicados en sus intereses, salud ó comodidad. Se fijan las distancias de las poblaciones á que deben situarse ciertas fábricas, y otras varias condiciones á que deben someterse para que ocasionen los menos daños posibles.

Así, por ejemplo, las aguas procedentes de minas ó de lavaderos que arrastran partículas minerales nocivas al cultivo, ó al uso de las aguas, deben recogerse en estanques bien acondicionados que no las den paso ni puedan ser arrastrados los sedimentos por las avenidas ú otros accidentes, de modo que, las aguas solo van al desagüe general cuando han depositado todas las sustancias nocivas que arrastraban y tienen el grado de pureza necesario.

Los lodos ó sedimentos que se depositan en aquellos estanques, deben limpiarse de tiempo en tiempo con las debidas precauciones. Si las aguas llevan sales ó ácidos en disolución, de que no es posible privarlas, entonces deben conducirse por un cauce especial, de modo que no vengau á mezclarse con las que están destinadas al uso del hombre ó de los ganados.

Ya digimos en nuestro anterior artículo que, los humos procedentes de algunas fábricas, debían condensarse en cámaras ó de otro modo para que no perjudiquen á la vegetación. Entre éstas se hallan las de afinación del oro y de la plata por medio de los ácidos; la afinación en grande de estos mismos metales por copelación; la copelación del plomo, la destilación del azogue, la fabricación del litargirio; de la caparrosa por tostión de las piritas, etc.

Las oficinas mineralúrgicas están clasificadas en Francia en las tres secciones antes indicadas, de las que la 1.ª comprende las que deben estar lejos de las habitaciones, la 2.ª las que pueden establecerse cerca de estas habitaciones, cuando se adquiere el convencimiento de que no han de causarles perjuicios; y á la 3.ª pertenecen las que, pudiéndose establecer cerca de esas habitaciones están sometidas á la vigilancia de policía.

A la 1.ª clase corresponden:

Los altos hornos y forjas catalanas para el beneficio del hierro. Las afinerías de todas clases para el hierro y el acero. Los hornos de Puddler; los martinets, los hornos de caldeo para fabricar palastro y otras clases de hierro. Las fábricas para el tratamiento de los minerales de cobre, de zinc, de plomo, de plata, de arsénico, de antimonio, de cobalto y de níquel; la calcinación y tostión de los minerales y de los sulfuros metálicos al aire libre; la fabricación del litargirio masicot y minio; la copelación en grande; el tratamiento de los minerales por la vía húmeda, si los gases desprendidos se pierden en la atmósfera; los talleres para el afino del oro y de la plata por el ácido sulfúrico en las mismas circunstancias.

Están comprendidos en la 2.ª clase.

Las fábricas de afinar, batir ó laminar el cobre, la calcinación y tostión de los minerales de hierro en vasos cerrados; la tostión de los sulfuros metálicos en aparatos propios para recoger el azufre y utilizar el ácido sulfuroso que se desprende, los cubilotes y los hornos de rebervero para la segunda fusión de la fundición de hierro; los hornos de cementación para el acero y las fábricas de acero fundido; las forjas donde se fabrican piezas gruesas; las fábricas de sierras, limas, armas y máquinas de vapor. Los talleres para la fundición y laminado del plomo y zinc; las fundiciones de cobre; fabricación y laminado de latón; fundiciones de bronce; beneficio de los minerales por la vía húmeda cuando se condensan los gases desprendidos; afino de los metales preciosos por el ácido sulfúrico, en el mismo caso.

Por fin, en la 3.ª clase se comprenden:

Los bocartes para la trituración de los minerales y escorias; las oficinas para el tratamiento de las sustancias piríticas, vitriólicas y alumbrosas. La fabricación de la sal gemma y el beneficio de las aguas saladas; hileras para fabricar alambres de hierro ó de acero; fábricas de hoja de lata: talleres para la fabricación de perdigones; laminación del estaño; batido y laminación del oro y de la plata.

Con estas ligeras indicaciones se puede conocer el grado de influencia que las fábricas metalúrgicas pueden ejercer en la vida vegetal, cuando además se comprueba por el resultado el daño que causan las aguas ó los humos en los vegetales, y los interesados en reclamar indemnizaciones, informar ó resolver acerca de ellas, pueden formar un juicio lo mas completo posible de las circunstancias de cada caso, cuando estas cuestiones entren en el dominio de los tribunales de justicia, ya que todavía la Administración no ha tomado la parte que le corresponde en este asunto, sin que por esto pretendamos que su acción sea vejatoria ni oponga trabas al ejercicio de la industria.

Asunto es este que reclama mucho estudio y circunspección para que los reglamentos no traspasen la esfera de la libre actividad de la industria, favoreciendo al mismo tiempo el derecho de propiedad, la salud y hasta la comodidad de los habitantes próximos á los establecimientos industriales. No nos hemos propuesto resolver la cuestión, sino iniciarla y señalar los perjuicios que la industria minera ocasiona á la industria forestal, en lo que no hemos querido disimular nada, por lo mismo que consideramos intimamente ligadas estos dos industrias con los lazos de la fraternidad; y entre hermanos no caben secretos.

En conclusión; deseamos que los montes se desarrollen y conserven todo lo posible, para que satisfagan las grandes necesidades sociales, entre las que se halla la explotación de minas; deseamos que las de carbón de piedra se trabajen en grande escala y con inteligencia, porque esta preciosa sustancia ahorra inmensas cantidades de combustible vegetal, y porque, como ha dicho una persona muy competente, «la mejor ordenanza de montes será el beneficio de los bancos de hornaguera.» (1) Queremos que el hierro se fabrique en la escala que demandan las necesidades de la época y la riqueza

(1) D. Gregorio Gonzalez Azaola. — Hornaguera y hierro. Paris 1829.

que en minerales de esta especie encierra la Península; porque este metal se emplea hoy abundantemente en las construcciones en reemplazo de la madera; y por fin, nosotros, mineros de profesion, queremos que nuestra industria trabaje en condiciones tales que libre á los montes de los daños que en ocasiones les produce; porque necesitamos de los montes como uno de los elementos mas importantes de los trabajos subterráneos.

EUGENIO MAFFEL.

## VARIEDADES.

**Personal de Auxiliares.**—En la *Gaceta* del día 6 de Mayo próximo pasado se publica el anuncio siguiente: = *Dirección general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio.* = *Minas.* = Debiendo proveerse, con arreglo á lo dispuesto en el reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, cuatro plazas de Auxiliares facultativos dotadas con el sueldo de 600 escudos anuales, los que deseen aspirar á ellas presentarán sus solicitudes en esta Dirección general hasta el día 6 de Junio próximo, acompañando los documentos exigidos en las disposiciones de dicho reglamento que se copian á continuación. Madrid 4 de Mayo de 1869. = El Director general, José Echegaray.

### *Artículos que se citan.*

**Art. 37.** Para optar al cargo de Auxiliar facultativo se necesita ser mayor de 20 años, y haber cursado y probado en la forma establecida por la ley, reglamento ó programas de Instrucción pública, Aritmética, Algebra elemental, Geometría, Trigonometría rectilínea, Topografía y Dibujo lineal y topográfico.

**Art. 38.** Las vacantes de Auxiliares facultativos de Minas se anunciarán en la *Gaceta de Madrid* á fin de que los aspirantes á estos cargos los soliciten dentro del término de un mes, contado desde la fecha

del anuncio, acompañando á sus instancias los documentos que acrediten los requisitos exigidos por el artículo anterior.

**Art. 59.** Todos los aspirantes serán examinados de las materias expresadas en el art. 57 por una comisión de Profesores de la Escuela especial de Minas; y para cada vacante que haya de proveerse, la misma comisión propondrá una terna por el orden de mérito ó calificación de los examinados. Si no resultase número suficiente de aspirantes aprobados en el exámen para formar las ternas, se hará la propuesta en favor de los que hayan sido, ó del único que sea apto para servir el cargo.

**Demarcaciones de minas.**—En la *Gaceta* del 25 de Mayo se publica la siguiente circular:

Ilmo. Sr.: En vista de las consultas dirigidas á este Ministerio por los Gobernadores de Madrid y Almería en 2 y 8 de Abril último, y en las cuales piden aclaraciones sobre el modo de aplicar el párrafo segundo del art. 15 de las bases para la nueva legislación de minas, decretadas por el Gobierno Provisional en 29 de Diciembre último; el Poder Ejecutivo, en el ejercicio de sus funciones, ha resuelto que cuando los expedientes de minas llegen á estado de demarcación, y de que se otorgue la concesión con arreglo á lo establecido en las citadas bases, los Gobernadores de provincia decreten la práctica de dicha diligencia por el Ingeniero de Minas, el cual la ejecutará en la forma que el peticionario haya designado si hubiere terreno franco, ó variándola de acuerdo con los interesados en caso de que no pueda demarcarse en la disposición designada, ó suspendiendo la operación cuando no exista terreno franco suficiente para demarcar cuatro pertenencias á lo menos, con arreglo á lo que determina el artículo 12 de las mencionadas bases. = Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 18 de Mayo de 1869. = RUIZ ZORRILLA. = Sr. Director general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio.

**Alumbrado de gas en París.**— De la memoria anual de la *Compañía parisiense de alumbrado y calefacción con gas*, correspondiente á 1868 resultan los datos siguientes:

La cantidad de gas entregado al consumo ha sido de 138.797,811 metros cúbicos ó sea 2.228,049 mas que en el año anterior. El producto líquido de la venta de gas se ha elevado á 55.568,516 francos. El número de abonados aumentó en número de 5,026 y ascendía en 31 de Diciembre á 80,945; la Ciudad por el contrario redujo el número de mecheros de la vía pública de 35,617 que tenía en 1867 á 35,282 en 1868.

En trece años que llevaba de ejercicio la compañía hasta 31 de Diciembre de 1868 el aumento en el consumo de gas ha sido de 240 por 100, y el aumento medio anual de 7.540,000 metros cúbicos. En



1855 el consumo era solo de 40.774,000 metros cúbicos; en 1860 de 75.518,922 y en 1865 ascendía ya á 116.171,727 metros cúbicos. La fábrica estaba en 1868 en condiciones de dar 153.000,000 de metros cúbicos de gas.

La longitud total de la tubería establecida para el servicio del gas es de 1.410,777 metros habiéndose aumentado el año último con 65,100 metros.

**Abundancia de aguas en algunas minas de Inglaterra.**—

El agua es en extremo abundante en las minas de hulla del Staffordshire Sur y puede formarse una idea de los inconvenientes que ésta ofrece para la explotación por las cifras que siguen. La cantidad de agua que se saca con bombas y cubas en las minas del Staffordshire es por término medio de 50 millones de gallons en 24 horas, lo que representa unos 220 millones de kilogramos ó próximamente diez veces el peso del carbon extraído en el mismo período de tiempo. Se necesita una fuerza de 5,000 caballos próximamente para ir á buscarla á las diferentes profundidades y el capital que exige este desagüe es de unos 12.500,000 francos, y el gasto anual en capital é intereses de 625,000 francos, no siendo el aumento de gastos del desagüe proporcional al aumento en la extracción de hulla.

**Fabricación del acero Bessemer en Inglaterra.**— Los mayores fabricantes de acero Bessemer en Inglaterra son Sir Johu Bronn y M. Cammelle y debido á su grandioso material de herramientas son también los principales productores de esas enormes planchas de hierro de que se hace ahora un uso tan frecuente en la marina y en las fortificaciones terrestres. La producción de Sir Johu Bronn es más considerable que la de M. Cammelle, pues el primero fabrica por semana de 300 á 400 planchas de coraza completamente concluidas y además 200 toneladas de planchas más delgadas para calderas, buques de guerra y otros usos, mientras que M. Cammelle solo produce á la semana 240 toneladas de planchas que después de cepilladas, aplanadas, taladradas y dobladas quedan reducidas á 200 toneladas. Estos dos fabricantes pueden hacer planchas hasta de 18 pulgadas inglesas de grueso y Sir Johu Bronn para fabricar su acero Bessemer, tan afamado por su gran tenacidad y notable resistencia, emplea casi exclusivamente fundiciones obtenidas de hierro hematitas procedentes de las fábricas de la *Wett-Cumberland Hematite iron Company*.

## CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

DECRETO.

El Poder Ejecutivo, en virtud de la autorización concedida al Gobierno por el art. 14 de la ley de Presupuestos de 29 de Junio de 1867, y en atención á no haber tenido efecto por falta de licitadores la subasta que para el arrendamiento de las minas de plomo de Linares se celebró el día 31 de Mayo último, ha dispuesto se verifique de nuevo, modificándose para ello el pliego de condiciones, y fijándose para este acto el día 16 de Julio próximo.

Madrid siete de Junio de mil ochocientos sesenta y nueve.

*El Ministro de Hacienda.*  
LAUREANO FIGUEROLA.

DIRECCION GENERAL DE PROPIEDADES Y DERECHOS DEL ESTADO.

Usando de las facultades concedidas en virtud del decreto del Poder Ejecutivo, en el ejercicio de sus funciones, de 7 del corriente mes, esta Direccion general ha acordado que la segunda subasta para contratar el arriendo de las minas de plomo de Linares, propias del Esta-

**TOMO XX.—N.º 437.—15 de Junio de 1869. 25**

do, se verifique el día 16 de Julio próximo, á la una en punto de la tarde, en la misma Direccion general.

La admision de proposiciones tendrá lugar hasta la una y media, hora en la que se procederá á la apertura y lectura de las que se hubiesen presentado.

Si dada la referida hora no resultase ninguna presentada, se dará el acto por terminado.

El pliego de condiciones para la mencionada subasta es el que á continuacion se inserta.

Lo que se avisa al público para su conocimiento.

Madrid 7 de Junio de 1869. — El Director general, Estanislao Suarez Inclán.

*Pliego de condiciones para el arrendamiento de las minas de Linares, formado á virtud de autorizacion concedida al Gobierno por el artículo 14 de la ley de Presupuestos de 29 de Junio de 1867.*

1.º El arrendamiento de las minas de Linares se hará por 40 años, á contar desde el día en que se otorgue la escritura de contrato.

2.º El arrendatario abonará al Estado la suma de 150.000 escudos anuales como mínimo de produccion de la mina.

3.º En el caso de que la produccion fuese inferior á la de 5.000 toneladas que representan próximamente los 150.000 escudos, no por eso se entenderá que ha de pagar al Estado menos de la expresada suma.

4.º Si produjese mas de las 5.000 toneladas, abonará al Estado, sobre los 150.000 escudos de renta fija, 25 escudos por cada tonelada de plomo de más que produzca, y 16 por cada una de mineral que expenda en crudo ó retire de la localidad.

5.º El Gobierno entregará al arrendatario la mina bajo la demarcacion que le está asignada, y cuyo plano se hallará de manifiesto en la Direccion general de Propiedades y Derechos del Estado.

Se pondrán tambien á su disposicion las fábricas de fundicion, edificios industriales, oficinas y almacenes existentes en la poblacion y en el término de Linares (con solo la reserva de un piso y un almacén en la casa-Direccion para los delegados de la Administracion), los escoriales, terreros, terrenos y caminos, y los utensillos, herramientas, aparatos y demás enseres que posee el Estado, aplicados ó destinados al establecimiento, así como los derechos que pueda tener aquel.

Las fábricas, edificios, herramientas y toda clase de aparatos se valorarán previamente por peritos nombrados por ambos contratantes.

6.º Los minerales gruesos y menudos que existan arrancados y no

extraídos el día en que el Estado haga entrega al arrendatario quedarán á disposicion forzosa de éste, pagándolos al precio corriente entonces en Linares, con la rebaja del costo de extraccion que se fija en un escudo por quintal métrico. Los minerales extraídos y los plomos en galápagos que existan en ese día son tambien propiedad del Estado, que los venderá en pública licitacion, pudiendo el Gobierno continuar custodiándolos en los almacenes ó parajes acostumbrados para ello por término de tres meses sin abonar alquiler.

7.º El arrendatario se obliga:

1.º A pagar al Estado, siempre en metálico, por trimestres vencidos, en la Administracion de Hacienda de la provincia ó en la Tesoreria Central, la parte proporcional correspondiente á los 150.000 escudos de renta fija; y al fin de cada año lo que corresponda por aumento de explotacion sobre 5.000 toneladas, conforme á la condicion 4.ª

2.º A satisfacer los impuestos que pesen sobre la industria minera.

3.º A trabajar, explotar y beneficiar las minas á ley de buen minero, con sujecion á la legislacion general del ramo, facilitando al Ingeniero Jefe del distrito la inspeccion de los trabajos, siempre que lo tenga por conveniente.

4.º A tener la mina constantemente desaguada, empleando tanto para esto como para la explotacion los mejores medios y aparatos que recomiende el arte minero, sin suspender jamás los trabajos, y respondiendo en todo caso de cuantos accidentes ocurran que no sean de fuerza mayor.

5.º A emprender los trabajos de las minas dentro de los tres meses contados desde la fecha del otorgamiento de la escritura.

6.º A permitir la visita de estudio que por disposicion del Gobierno verifiquen los Ingenieros en prácticas.

7.º A encomendar la direccion de los trabajos de la mina á Ingenieros del cuerpo de Minas español ó extranjeros, pero procurando que el Director Jefe pertenezca al cuerpo facultativo español.

8.º A devolver las minas al Estado, finalizado que sea el contrato, no solo desaguadas, sino en condiciones de seguridad y beneficio para que pueda continuarse la explotacion sin embarazo alguno: los edificios, fábricas, lavaderos, etc. valorados é inventariados se devolverán asimismo en estado de conservacion, á menos que no hubiesen desaparecido por deterioro natural ó por conveniencia de la explotacion y beneficio, justificado por el acuerdo mútuo de ambos contratantes. Las herramientas y demás utensillos de carácter moviliario recibidos al firmar el contrato se reintegrarán asimismo en especie ó en metálico.

Las nuevas construcciones, máquinas, caminos y aparatos que se montasen durante la época del arriendo quedarán á beneficio del Es-

tado, así como los minerales arrancados ó almacenados, plomos, escorias y demás productos que no resulten retirados 30 días después de finalizado el contrato.

9.º A tener en la Caja de Depósitos como fianza del contrato 400.000 escudos en metálico ó papel, con arreglo á las disposiciones vigentes.

10. A aumentar proporcionalmente la fianza indicada en el número anterior, siempre que el producto se eleve á mas de 6.000 toneladas al año.

11. A respetar por el tiempo que faltase para su terminacion los contratos que para el servicio del establecimiento tuviese hechos la Hacienda, la que al cesar en sus funciones industriales el día en que se firme el contrato subroga sus compromisos en el arrendatario, obligándose á sostenerle en quieta y pacífica posesion mientras cumpla las condiciones estipuladas. De los contratos que estuviesen pendientes se dará razon circunstanciada en la Direccion general de Propiedades.

8.ª Para hacer proposiciones en la subasta será necesario acreditar haber depositado en la Caja general ó en las sucursales de las provincias 20.000 escudos en metálico ó su equivalente en papel del Estado.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados con sujecion al modelo estampado al final, y comprenderán todas como tipo invariable los 150.000 escudos de renta fija: versará la subasta sobre los 25 y 16 escudos que respectivamente deben abonarse al Estado por cada tonelada de plomo que exceda de las 3.000 ó por cada tonelada de mineral en crudo que se expendá ó retire de la localidad. La adjudicacion interina se hará al mejor postor; pero la subasta no surtirá efecto hasta que sea aprobada por el Ministro de Hacienda.

El depósito previo del adjudicatario quedará retenido hasta que otorgue la escritura y preste la fianza prevenida en el núm. 9.º de la condicion 7.ª

Los demás depósitos provisionales se devolverán en el acto de terminado el remate.

9.ª Si en este caso se presentasen dos ó mas proposiciones iguales, se abrirá una licitacion oral en que solo podrán tomar parte los licitadores por espacio de media hora.

Si en esta puja no se mejorasen las proposiciones, se hará la adjudicacion al que primero haya presentado el pliego, á cuyo fin se numerarán á la presentacion.

10. La prestacion de la fianza y el otorgamiento de la escritura deberán tener lugar en el plazo improrogable de dos meses, á contar desde el día en que se hiciere la adjudicacion. Si así no se verificare por culpa del adjudicatario, perderá éste el depósito.

11. Los gastos de subasta, escritura y dos copias de ésta, que se

entregarán en la Direccion de Propiedades y Derechos del Estado, serán de cuenta del adjudicatario.

12. En el caso de esterilidad de las minas, reconocida por ambas partes contratantes, el arrendatario tendrá derecho á retirar su fianza. Si en el trascurso del contrato hubiese desistimiento voluntario, responderá con ésta de los perjuicios que se ocasionen hasta poner las labores en estado de continuarlas en buen orden, recibiendo la diferencia si no se invirtiera íntegra, y renunciando siempre á toda indemnizacion por las mejoras que hubiese podido introducir.

15. El contrato se entiende estipulado con arreglo á las disposiciones contenidas en el real decreto de 27 de Febrero de 1852 y reglamento de 15 de Setiembre de dicho año, como si se hubieran incluido en las condiciones del mismo.

14. El arrendatario se somete expresamente á la jurisdiccion administrativa, y se sujeta á cuanto el real decreto antes citado previene, y á lo que ordena el artículo 3.º de la ley de 20 de Febrero de 1850, renunciando expresa y terminantemente á todo otro fuero.

15. La subasta tendrá lugar el día 16 de Julio próximo, en Madrid ante el Director general de Propiedades y Derechos del Estado, segundo Jefe del mismo departamento, Asesor general del Ministerio de Hacienda y Escribano del mismo.

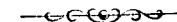
16. La subasta se anunciará con 50 días de anticipacion en la *Gaceta de Madrid*, *Boletines Oficiales* de las provincias y periódicos mas acreditados de Leipsick, Berlin, Londres y Paris.

Madrid 7 de Junio de 1869. = Aprobado. = Figuerola.

#### *Modelo de proposicion.*

El que suscribe, enterado del pliego de condiciones inserto en la *Gaceta de Madrid* de..... para el arrendamiento de las minas de plomo de Linares, aceptando en todas sus partes las condiciones que en él se contienen, se obliga á satisfacer como precio fijo de arrendamiento 150.000 escudos anuales por trimestres vencidos y en metálico, y además..... escudos por cada tonelada de plomo y..... escudos por cada tonelada de mineral que produzca ó retire y extraiga, que excedan de las 3.000 fijadas, conforme en un todo con las condiciones 2.ª, 3.ª, 4.ª, y 8.ª del indicado pliego.

(Fecha, firma y domicilio.)



## A LOS SRES. SOCIOS Y SUSCRITORES.

En cumplimiento de los acuerdos que la Asociación de la REVISTA MINERA adoptó en la Junta General de 18 de Abril último, se publicará el periódico desde el próximo número por su actual Director Don Ignacio Gomez de Salazar, con arreglo á las bases aprobadas en la citada fecha.

La respetabilidad de la Sociedad que protege esta interesante, aunque modesta publicacion; el propósito que explícitamente ha manifestado de sostenerla y mejorarla; el buen deseo de la Comision que representa á aquella; y la bondad de las nuevas bases, que mas libre y anchurosamente permiten ahora el desenvolvimiento de la actividad y celo del mencionado Director, son circunstancias que auguran favorablemente el resultado apetecido de hacer cada vez mas interesante el contenido del periódico, llenando el objeto que presidió al crearlo hace veinte años.

La Junta de Redaccion, que cesa en su cometido, abraza esta confianza; y se permite recomendar á los Sres. Socios y Suscritores la conveniencia de comunicar á la Direccion del periódico las noticias que de sus respectivas localidades puedan ofrecer interés científico, administrativo ó industrial.

*Por la Redaccion, el Secretario,*

ANTONIO HERNANDEZ.

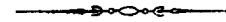


Parece que en el Ministerio de Fomento se está preparando el proyecto de una nueva ley de minas, anunciado en el decreto que sobre el mismo asunto publicó la *Gaceta* en 1.º de Enero del corriente año.

Nos felicitamos por ello, porque tenemos confianza en la ilustracion y reconocido celo de los Sres. Ruiz Zorrilla y Echegaray, quienes indudablemente se valdrán de aquella para determinar y apreciar el estado actual de nuestra minería, el gran porvenir que tiene reservado, su estensa influencia en la tranquilidad y progreso del país, y los obstáculos algun tanto tradicionales, que dificultan su desarrollo; y de éste para escoger los medios mas eficaces de armonizarla con otras industrias, dando garantías á la minera, que aun mas que otras necesita confianza propia basada en el reposo público y en sanos principios administrativos.

El Sr. Echegaray, á quien toca la mayor parte de esta honrosa tarea como Director General del ramo, no necesita nuestras escitaciones para llevar á buen término una obra cuya trascendencia conoce perfectamente; y esta poderosa razon limita nuestras palabras encaminadas solo á dar esta noticia como precursora de *bien* para la industria. Mas, no concluiremos sin asociarnos al sentimiento de admiracion y simpatias que este eminente español ha despertado dentro y fuera de España, Nos gloriamos con su gloria; nos estimulamos con su ejemplo y nos felicitamos doblemente porque ese talento que hoy pertenece á la Nacion y promete pertenecer al Mundo, ha sido cultivado en la clase de Ingeniero Civil, en la que nos honramos.

SALAZAR.



## NOTA

SOBRE LAS EMANACIONES VOLCANICAS Y METALIFERAS.

CONTINUACION (1).

Si la concentracion de ciertos cuerpos simples en el granito se limitase á cuerpos generalmente escasos y poco conocidos, como alguno de los que acabamos de indicar, podria llamarse una estravagancia de la naturaleza, suponiendo que tal concepto pudiera admitirse en la ciencia; pero un fenómeno análogo ocurre con los cuerpos muy esparcidos en el reino mineral y aun en el reino orgánico, particularmente con respecto al potásio.

El *potásio* y el *sódio* se encuentran en todas las columnas del cuadro unido á esta nota, menos en la de los metales nativos; pero debe notarse, que no están en la misma proporcion; que el potasio proporcionalmente abunda mas en las rocas graníticas que en las volcánicas actuales ó antiguas; y que lo sustituye con frecuencia el sódio en las rocas volcánicas. La sosa igualmente es mas abundante que la potasa en las aguas minerales actuales y en las emanaciones volcánicas. Asi pues, casi análogo papel representaron el potásio y el sódio pero el primero hizo en edades mas remotas lo que el último en épocas mas modernas. La potasa tiene mas afinidades que la sosa con la mayor parte de los ácidos y especialmente con la sílice; y los silicatos potásicos son mas estables que los silicatos sódicos. Explicándose asi, el que las aguas termales, descomponiendo las rocas que atraviesan en el interior de la tierra, disuelvan mas bien la sosa que la potasa, y el que el potasio se concentrara con preferencia al sódio en la corteza granítica del globo terrestre, que al parecer fué la primera

(1) Véase el número anterior.

costra enfriada que pudo formarse en la superficie del globo en fusion.—

Por último, ocurre con el *silicio* el mismo fenómeno de concentracion en los granitos, pues al examinar las diferentes clases de rocas eruptivas se las llega á dividir en rocas formadas principalmente de feldespatos sin sílice, y en rocas excesivamente silicatadas, siendo estas los granitos en que el feldespato se halla saturado de sílice y que llegan hasta contenerle en exceso y libre; de donde resulta, que los granitos y todas las rocas á que se refiere colectivamente la 5.<sup>a</sup> columna del cuadro, se distinguen esencialmente de las demás rocas eruptivas por contener la sílice en mucho mayor proporcion.—

Esto último demuestra que la concentracion de cierto número de cuerpos simples en los granitos y en los criaderos concomitantes, debe relacionarse con las circunstancias mas características de su formacion; y es tanto mas probable, que ciertas propiedades son comunes á la mayor parte de dichos cuerpos simples: asi, son casi todos muy ávidos de oxígeno, de modo que, en igualdad de circunstancias, se hallan oxidados mas frecuentemente que los metales que de preferencia suelen encontrarse en los filones generales y ofrecen menos combinaciones con los mineralizadores.—Al oxidarse producen sustancias alcalinas mas ó menos análogas á la potasa ó bien ácidos débiles que se relacionan en diversos grados con la sílice. Todo pues induce á creer que una causa misma y especialísima concentró estos cuerpos en el granito y en los criaderos concomitantes de un modo tan particular.

La accion de esta causa, sea la que fuere se revela además por las diferencias de los efectos metamórficos que acompañaron la inyeccion del granito y la de la mayor parte de las demás rocas eruptivas al atravesar las rocas preexistentes. A veces, limitáanse los del granito, como del basalto ó del pórfido á las consecuencias de una elevacion de temperatura considerable pero generalmente harto dé-

bil para fundir las rocas metamorfsadas que conservaron en casi todas partes su estratificacion primitiva; pero en gran número de casos estos efectos, sin indicar una temperatura capaz de fundir las rocas que conservaron su estratificacion, manifiestan una extraordinaria energia de accion química y cristalina, y derivan de tal manera de la accion granítica y de la que produce en el granito su propia cristalinidad, que suelen introducirse á la vez, acompañándolos la mayor parte de los cuerpos simples y minerales característicos de los granitos.—

Tan evidente es el origen granítico de estos minerales que no he titubeado en colocar en la 5.<sup>a</sup> columna del cuadro, los elementos de todos los minerales que se hallan en las rocas metamórficas cuyo metamorfismo fué causado por el granito; en una palabra, de aquellos que, segun la oportunitisima espresion de M. de Humboldt, se hallan comprendidos en la *penumbra del granito* y de las rocas graníticas.—A mi juicio entran, en esta clase, los muy diversos minerales diseminados en los esquistos micáceos y por esto comprendo en ellos la espinela zincífera de los esquistos talcosos del falhun, el oro nativo de ciertos esquistos micáceos, la plata que este oro encierra bajo forma de aleacion, etc.; lo que me autoriza tambien para comprender entre los cuerpos simples que acompañan á las rocas graníticas, el zinc, plomo y oro.—

Los minerales que contienen los numerosos cuerpos simples que señalé como atributo especial de los granitos, se hallan así concentrados en la zona en que ejerció especialmente su enérgica accion la causa de la cristalizacion del granito; y su presencia es uno de los marcadisimos testimonios de la manera de obrar de una porcion de agentes que podrian designarse con el nombre de *aura granítica* al querer espresar únicamente las vagas nociones que revela el primer aspecto de los fenómenos. Pero si penetrando mas adelante se intenta analizarlos por completo se observa entonces que los minerales conteniendo este número de cuerpos no están arbitrariamente diseminados en todas las partes

de esas masas graníticas pero que se concentran en determinados puntos y particularmente hácia la superficie. Así los minerales de estaño halláanse comunmente concentrados, no solo en la primer corteza del globo, sino tambien en la costra de esta corteza y en las ramificaciones que formó en las masas á través de las cuales fué impelida por los agentes eruptivos. Se observa además que se distinguen estas partes del resto de las masas tanto por su posicion excéntrica como tambien por la excentricidad de su composicion y estructura. Y así muestránse á veces mas cristalinas que las demás (granitos de grandes fragmentos, pegmatitas); con mas frecuencia son estremadamente cuarzosas, hasta llegar, bajo este punto de vista, á verdaderas monstruosidades del granito (hya-lomicta, hyaloturmalita, cuarzo en masa). Hay por lo tanto fundamento para creer que, sea la que quiera, la accion que concentró en los limites de las masas graníticas, las riquezas minerales y la superabundancia de cuarzo ya citada, fué únicamente la aplicacion mas enérgica de la causa general á que deben los granitos el ser mas ricos en silice que la mayor parte de las otras rocas eruptivas y el distinguirse de estas últimas por una cristalinidad especial. En esta zona exterior, en esta *penumbra del granito*, segun la oportunitisima espresion de M. de Humboldt, es donde la causa á que debe su cristalinidad y su riqueza en silice el granito obró con todo su poder, y en ella es donde con mejor éxito puede buscarse el secreto de su accion.—

No puede dudarse del origen eruptivo de los granitos; pruebáulo incontrastablemente las ramificaciones en forma de filones ó columnas irregulares que se desprenden de la mayor parte de sus masas; los fragmentos de rocas preexistentes empotrados y las modificaciones que espermentaron frecuentemente las rocas preexistentes en medio de las cuales fueron inyectadas, prueban igualmente la temperatura elevada en que se hallaban en el momento de su erupcion.

La cuestion consiste hoy, particularmente, en determi-

nar las *diferencias* que debieron existir entre el modo de erupcion del granito y el de las rocas que se le aproximan mas por su composicion; diferencias que deben relacionarse con la cristalinidad particular de los granitos y con todas las demás circunstancias que les son propias.—

Que existieron esas diferencias esenciales en el modo de erupcion es indudable, pues rara vez tienen los filones de granito la regularidad y la extension que ofrecen habitualmente los de basalto y de pórfidos cuarzosos; no los acompañan nunca escorias ni rocas vitreas y rara vez se ven en ellos conglomerados que puedan compararse con los conglomerados basálticos, traquíticos y porfídicos. En vano se intentaría explicarlo diciendo que es el granito producto de erupciones *interiores* que rellenaron inmensas cavidades colocadas en el espesor de la costra terrestre á grandísimas profundidades; pues si bien las erupciones graníticas pudieran rellenar á veces grandes huecos subterráneos producidos por las dislocaciones de esta corteza, la profundidad que alcanzarán no tiene mas que una influencia muy secundaria sobre el fenómeno, comprobándolo la disposicion de los criaderos estanníferos que acompañan á gran número de masas graníticas. La riqueza en estos criaderos y particularmente en las masas de hyaloturmalitas esquistosas de origen metamórfico que se benefician en el Auersberg, en Sajonia, varía rápidamente con la distancia de los puntos explotados á la superficie; y esta variacion observada en los criaderos estanníferos, es tanto mas significativa por no ser mas que un caso particular de otras enteramente iguales anotadas en gran número de criaderos metalíferos de las clases mas variadas. Así podemos citar como ejemplos de esta variacion las minas de oro de Beresowsk, en Siberia, el *Gossan* frecuentemente estannífero de los filones del Cornwall, los minerales argentíferos rojos de la mina de Huelgoet en Bretaña, los *Pacos* y *Colorados* de Méjico y del Perú y gran número de depósitos calaminares; probándose así cuan poco difiere de la actual la superficie que existia cuando se formaron estos di-

versos criaderos metalíferos y en cuya proximidad se encuentra particularmente concentrada la riqueza mineral.

Aplicándose esta observacion tanto á los criaderos estanníferos como á los demás, se deduce la consecuencia de que desde su origen y por lo tanto desde la erupcion de los granitos, en cuya *penumbra* se hallan, la superficie del suelo no ha sido sensiblemente alterada como no fuese por el ahondamiento de los valles. Así pues, los granitos que se muestran con su grano habitual, bien en la superficie de las masas ó bien á corta distancia vertical por bajo de su superficie, no pueden deber su cristalinidad á la grande profundidad á que se hubieran consolidado.

Si de esta única causa procediera la forma particular de los granitos y rocas metamórficas deberían ser todos, sea cual fuere su edad, igualmente ricos en sustancias metálicas; y sin embargo es lo cierto que en las rocas de esa clase las mas antiguas son las mas ricas, como es fácil probarlo comparando las antiguas rocas cristalinas de Suecia, Finlandia, Bohemia, Baviera, Nueva Inglaterra, etc., con sus análogas debidas á los fenómenos modernos. La Sienita zirconiana de Christiania, el Miascito y las demás rocas cristalinas del Ural, entran en el número de las en que contienen en su mayor variedad los minerales con los cuerpos simples especialmente concentrados en las rocas graníticas, pues, salvo el molibdeno y el tungsteno que parecen faltar, comprenden casi todos los demás pero como estas rocas aun cuando muy antiguas lo son sin duda probablemente menos que la mayor parte de aquellas en que se encuentran comunmente los minerales que contienen estos dos últimos metales, su algo menor antigüedad se halla ya acompañada de un primer grado de empobrecimiento; este es mucho mas notable todavía al tomar como término de comparacion rocas cristalinas de edades mas distantes, lo que puede efectuarse considerando numerosas localidades. M. Scheerer, de Christiania, indicó hace ya algunos años (1) la existencia de gadolinitas, orthitas y

(1) Scheerer, *Annales de Poggendorff*, t. LXI, p. 655.

allanitas (minerales pyrognómicos que contienen *cerio*, *itrio* y *zirconio* y acompañados las mas veces de los demás cuerpos simples propios en particular de las rocas cristalinas acídiferas). en los granitos de 74 localidades diferentes á saber: 60 en Noruega y Suecia, 3 en Finlandia, 4 en la Groenlandia y 5 en la América Septentrional (Nueva Inglaterra). Hoy este mismo sábio puede llevar el número de estos criaderos hasta 100 comprendiendo en ellos el de un mineral que se aproxima á la orthita y que M. Breithaupt ha descubierto cerca de Marienberg en Sajonia; y no cita, sin embargo, una localidad donde las rocas graníticas y metamórficas, no lleguen á una época antigua. Ahora, si de esos criaderos antiguos se pasa á las rocas jurásicas metamórficas de los Alpes, todavia se encuentra en ellas las turmalinas y los minerales de titano, pero hállanse ya sin el acompañamiento de los minerales que contienen los metales de la familia del tántalo. Los filones con silicatos que acompañan las rocas graníticas del Oisans, del Mont Blanc, del San Gothardo encierran si titano y boro (en la axinita) pero no contienen estaño, tungsteno, tántalo, ni cerio, etc. Los granitos de la Isla de Elba, que hicieron su erupcion con posterioridad al depósito de los terrenos cretáceos y probablemente despues del sedimento de la mayor parte de los terciarios, encierran todavia turmalinas y algunas esmeraldas, pero estas son las únicas que representan los minerales tan ricos y variados en cuerpos simples de los granitos antiguos. Los granitos talcosos ó *protoginos* del Oisans, de los que en otro lugar tengo hecha la descripcion (1), no cristalizaron hasta despues de haber sido levantados hasta las regiones de las nieves perpétuas y pueden aducirse tambien como una de las mayores pruebas de que los granitos no deben su cristalinidad á haberse solidificado en las profundidades

(1) Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans. *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris*, t. V, p. 1.—*Annales des mines*, 5.<sup>a</sup> Série, t. V, p. 5.—*Mémoire pour servir à une description géologique de la France*, t. II, p. 559.

de la tierra. Pero estos granitos cuya erupcion ha sido muy retrasada no tenian mas que el acompañamiento metalífero de los pórfidos cuarzosos y á la vez un debil poder cristalino; pues cerca de los puntos de contacto con las rocas á través de las cuales hicieron erupcion, se consolidaron al estado de euritas y solo en el interior de las masas se desarrolló su grano cristalino.—

El empobrecimiento de los granitos de las épocas recientes es tanto mas notable cuanto que en los periodos modernos las erupciones graníticas han sido incomparablemente mas escasas que lo fueron en épocas antiguas; se muestran ya como escepciones y las sustituyeron erupciones de diferente forma, si bien compuestas de casi los mismos elementos. En efecto los granitos mas modernos suelen tomar generalmente el aspecto porfiroide. Hácia la época de la arenisca roja llegaron á ser mucho mas escasas las erupciones graníticas y aumentaron en esta misma época las de los pórfidos cuarzosos.

En varios puntos esenciales han diferido las erupciones porfídicas de las de los granitos. Así suelen acompañar, á menudo á las primeras masas vitreas (retinitas), conglomerados porfídicos y algunas escorias, lo que no sucede nunca en las segundas.—La presencia de los conglomerados parece anunciar que los pórfidos se solidificaban, por el enfriamiento, con mucha mas facilidad que los granitos, y la de las rocas vitreas tiende á confirmar esta conjetura. Los conglomerados, las rocas vitreas y las escorias son otros tantos rasgos de semejanza entre los pórfidos cuarzosos y las traquitas que vinieron despues y á las cuales los pórfidos se unen con frecuencia.—Los pórfidos cuarzosos y particularmente las traquitas son algo menos ricos en sílice que los granitos, por mas que tengan frecuentemente por base feldespatos saturados de ella. La disminucion en la proporcion de la sílice, el cambio en la forma de las erupciones y la accion menos enérgica de la fuerza cristalina vienen unidos al empobrecimiento del acompañamiento metálico; pues, salvo ciertas escepciones, como el *elvan* estanní-



fero de la mina de Wherry cerca de Peuzance en el Cornwall y el pórfido cuarzoso de la mina de estaño de Altenberg en Sajonia, que no permiten enunciar esta regla como absoluta, puede decirse en general que el acompañamiento metalífero de los pórfidos cuarzosos se reduce á rocas básicas, y que el de las traquitas es mas limitado todavia. Los pórfidos cuarzosos y las traquitas son, en cierto modo, *granitos aventados*.

Así se vé la escolta metálica de las rocas eruptivas acidíferas amenguarse á la par que se modifican los modos de erupcion y de cristalización hasta reducirse á lo que en la actualidad. A la vez que la riqueza metálica, disminuye también la riqueza en sílice y el poder de cristalización; y disminuye hasta con mayor rapidez, puesto que los últimos granitos carecen de la parte mas característica del acompañamiento metálico de los antiguos granitos. Parece como si los cuerpos simples peculiares de los granitos antiguos, se hubieran fijado en las partes de la corteza terrestre consolidadas con anterioridad, en tanto que la acción particular á que el granito debe su cristalización empezó á hacerse menos intensa y general; llegando esta acción hasta ejercerse solo de un modo escepcional, como en el granito de la Isla de Elba.

La decadencia gradual del poder cristalino se evidencia mas todavía al considerar los efectos metamórficos que experimentaron las rocas sedimentarias á través de las cuales hicieron erupcion las traquitas, los pórfidos cuarzíferos y los granitos. Pues si se reconoce con evidencia los efectos caloríficos mas ó menos intensos y las modificaciones de estructura cristalina consiguientes en las rocas que se hallaron en contacto con las traquitas y pórfidos en el momento de su erupcion; estos efectos distan mucho de igualar los que se observan con frecuencia en el contacto de los granitos y en particular de los granitos antiguos, de aquellos que no habian perdido ninguna parte de su poder cristalino, de su riqueza en sílice y de la abundancia metálica que parece haber sido su sello originario.—

En efecto si los granitos se diferencian de los pórfidos cuarzosos y de las traquitas, en que no van unidos como estos últimos á rocas vitreas y á escorias y en que no lo están casi nunca á conglomerados, se distinguen además en que existen tantos tránsitos del granito al gneis, del gneis al esquisto micáceo y á veces también entre el granito y el esquisto micáceo que llegan á hacer necesariamente conexo el origen de todas estas rocas.—

(Se Continuará).

#### ESTADÍSTICA MINERA DE PRUSIA.

La *Revista* prusiana publica un extracto del Informe trienal del Ministro de Comercio y Obras públicas sobre las minas y caminos de hierro, correspondiente á los años de 1864, 1865 y 1866.

INDUSTRIA MINERA. 1.º *Resultados generales*.—A pesar de las guerras de Dinamarca y Austria la industria minera ha hecho notables progresos en Prusia durante el trienio. El valor anual correspondiente al trienio anterior era solo de 134 millones de francos y en el periodo de 1864 á 1866 ha sido de 172½ millones y el año de 1866 dá un aumento de 7½ millones sobre 1865.

El aumento de territorio tendrá grande influencia sobre el progreso industrial de Prusia y la Confederacion del Norte ofrece grandes ventajas para el desarrollo de las vías de transporte. La esportacion de hierros colados de Prusia para Inglaterra es ya considerable y la de piritas, minerales de manganeso y fosfato de cal ha hecho grandes progresos en los últimos tiempos. Las hullas de Westphalia son dueñas hoy del mercado holandés y en 1866 han llegado hasta Bél-

gica y Francia. Las del Saar continúan surtiendo á los departamentos del Este de Francia y parte de la Alemania del Sur y la Suiza.

No debe por lo tanto causar estrañeza el ver la parte considerable que en Prusia tienen los combustibles minerales en el valor total de la producción minera. Esta parte que en 1865 era de 78 por 100 se ha elevado en 1866 al 80 por 100. La producción de hulla casi ha duplicado en 9 años y era en 1866 de 18.628,548 toneladas (21.028,556 toneladas en 1867), y ocupaba á 90,647 obreros (102,773 en 1867).

El desarrollo de la siderurgia y las ventajas que ofrecen á la industria hullera las tarifas de los caminos de hierro han hecho subir el precio del hectólitro de carbon de fr. 0'56 en 1865 á fr. 0'66 en 1866.

La explotación del lignito que en 1865 estaba en sensible progreso ha tenido que sufrir mucho en la provincia de Sajonia á consecuencia de la guerra de 1866.

La producción de menas de hierro en 1866 fué de 1.611,331 toneladas siendo la provincia Rhineana la que mas ha contribuido con sus excelentes minerales. Los criaderos del Eifel constituyen una reserva poderosa para la industria siderúrgica.

Los minerales de zinc no han seguido la marcha ascendente de los minerales de hierro y la producción por decirlo así ha permanecido estacionaria en 325,500 toneladas (363,468 toneladas en 1867). La causa principal es el empobrecimiento de los criaderos de Silesia.

No ha sucedido así con los minerales de plomo que encuentran un importante mercado en los Estados-Unidos. Los  $\frac{3}{5}$  de la producción corresponden á las provincias Rhineanas; la producción anual se ha elevado por término medio á 60,150 toneladas de 1865 á 1866 (91,564 en 1867), y se han descubierto nuevos criaderos en las cercanías de Beuthen (Silesia) y en la provincia Rhineana.

La explotación del cobre atraviesa un periodo crítico por las grandes importaciones de minerales exóticos en Inglaterr-

ra. Los productores prusianos tratan de compensar lo bajo de los precios con una producción considerable y el Mansfeld ha aumentado la suya de un modo notable.

La producción de piritas ha tomado un desarrollo muy rápido en los últimos años á consecuencia de la explotación de los criaderos de Meggen y de Halberbracht en Westphalia; las cifras siguientes demuestran la rapidez de la progresión respecto de las minas de Meggen. En 1855—550 toneladas; 1857—5,500 toneladas; 1861—15,800 toneladas; 1865—28,700 toneladas; 1865—34,000 toneladas; 1866—50,376 toneladas. El valor de las piritas ha duplicado de 1865 á 1866. Los dos tercios de la producción se remiten á Newcastle y el resto se emplea en Prusia.

2.º *Conocimiento geológico del país.*—La carta geológica de Silesia está completamente concluida en escala de  $\frac{1}{100000}$ ; la carta en la misma escala de la parte de la provincia de Sajonia comprendida entre Magdebourg y el Harz, parte muy rica en lignitos, está para terminar. Se está levantando una carta geológica del Harz y de los países contiguos al Este y al Sur.

3.º *Explotación é investigación de sal.*—Las minas de Stassfurt y de Erfurt producen cantidades cada vez mas considerables: 126,700 toneladas en 1866. El consumo interior de sal de Stassfurt no ha aumentado sensiblemente pero si la exportación por Lubeck y Hamburgo. El consumo de las sales de potasio de Stassfurt ha aumentado en 1864 un 58 por 100 sobre el de 1863; en 1865 el abarrotamiento del mercado produjo una baja igual que se ha resarcido en 1866 con un aumento de 77 por 100. La influencia de los criaderos de cloruro de potasio continúa haciéndose sentir en todos los mercados de Europa por la baja de precio de las sales de potasa, especialmente el salitre.

Las salinas de Schonebeck son hoy de las mas importantes del continente: su producción anual media era en 1863—1866 de 97,700 toneladas, mientras que la producción total de la sal producida por evaporación en Prusia era solo de 120,550 toneladas.

La producción de las salinas prusianas aumentará naturalmente con la próxima supresión del monopolio.

4.° *Legislación.*—El 24 de Junio de 1865 se ha dado en Prusia una nueva ley de minas que ha introducido en todo el reino la unidad en este ramo; ley que ha sido adoptada sin modificación en muchos Estados de Alemania.

5.° *Venta de fábricas del Estado.*—La fábrica de Sayn y las minas de Horhausen han sido cedidas en 1865 á M. F. Krupp en precio de 50,000 thalers. La fábrica de Rybnik ha sido vendida en 1866 y el socavón de desagüe Reinhold Forster en el país de Siegen ha sido cedido á una sociedad encargada de continuarle.

6.° *Situación de los mineros y cajas de ahorros.*—El número de obreros ocupados en la explotación de minas se elevó en Prusia de 122,750 en 1865; á 148,464 en 1866 (181,062 en 1867) y el valor de la producción anual por obrero ascendió de 960 fr. en 1865 á 1,260 fr. en 1866; y si bien esto debe atribuirse en parte al mayor precio de las sustancias explotadas también corresponde algo al progreso industrial. La situación de los mineros es satisfactoria en general: faltan obreros por todas partes y de aquí ha resultado un aumento en los jornales.

Las cajas de ahorros se encuentran por lo común en buenas condiciones. Al terminar el año de 1864 estas cajas tenían en total 9.118,898 fr. lo que dá 170'42 fr. por cada individuo de los que han adquirido los derechos máximos. Los obreros manifiestan un interés creciente por las cajas de socorros cuyas ventajas reales conocen cada vez más. En Silesia existe un fondo formado por las rentas de acciones libres de minas: este fondo se destina al sostenimiento de escuelas é iglesias y ascendía á fin de 1866 á 512,496 francos.

7.° *Escuelas de minas.*—Las Escuelas de diversos distritos han continuado suministrando mineros instruidos á la industria privada y al Estado. La Escuela de minas de Berlin ha hecho progresos considerables.

8.° *Explotación de minas en los países nuevamente anexionados.*—Estos países poseen riquezas mineras escepcionales distinguiéndose entre todos el Nassau por la riqueza de su suelo y el desarrollo de su industria y de sus minas. Ya en 1,864 el valor de los productos de las minas de Nassau era de 3.750,000 fr. y el de los metales obtenidos del beneficio el doble de esta suma. Las minas de hierro del Nassau son conocidas por su pureza y abundancia y por la facilidad de su explotación.

También es el Nassau el país más rico de toda Alemania en minerales de manganeso. Recientemente se han descubierto importantes criaderos de fosforita que han adquirido ya cierta nombradía.

El Hesse-superior dá también origen á una importante extracción de minerales de hierro.

En el antiguo Hesse-Electoral tienen verdadera importancia las minas de hulla de Obernkirchen y la explotación de los liguitos y arcillas. Hay además en este país fábricas de cobre y de hierro colado que en su mayor parte pertenecen al Estado.

Hannover es conocido por la antigua fama de sus minas: posee extensas minas de hulla que solo explotan capas delgadas, y potentes criaderos de menas de hierro cuyo aprovechamiento es aún muy incompleto.

Las turberas de Hannover que comprenden más de 90 millas cuadradas con más de 5,000 millones de toneladas de excelente turba no han sido objeto de labores bastante extensas.

Las minas del Harz son las de mayor importancia de la provincia: explotadas hace siglos con una constancia *verdaderamente alemana* pertenecen todas al Estado.

La explotación de Rammelsberg en Goslar tiene su porvenir asegurado por nuevos descubrimientos.

Hannover posee además numerosos manantiales salinos en producto.

La producción minera de Hannover representaba en 1864 un valor de 8,625,000 francos; la de las fábricas de

beneficio 12.750,000 y la de las salinas 1.875,000 francos.

9.° *Resultados estadísticos.*—De la parte estadística del informe aparece que los resultados económicos del ejercicio de 1866 han sido en lo referente al Estado

**Ingresos.**

Minas. . . . .	45.680,894	85
Fábricas. . . . .	12.379,015	10
Salinas. . . . .	4.973,377	90
Contribuciones é impuestos sobre las minas. . . . .	1.791,307	37
Derechos diversos. . . . .	77,252	96
Ingresos por varios conceptos. . . . .	42,093	39
<b>TOTAL. . . . .</b>	<b>62.943,959</b>	<b>57</b>

**Gastos.**

Minas... . . . .	55.001,211	34
Fábricas.. . . .	11.263,774	78
Salinas. . . . .	2.973,784	14
Gastos de administración. . . . .	1.084,757	35
Gastos diversos. . . . .	499,837	69
Gastos extraordinarios. . . . .	589,250	00
<b>TOTAL. . . . .</b>	<b>49.212,635</b>	<b>50</b>

Esceso de los ingresos sobre los gastos 13.731,504 francos.



**FABRICACION DEL COKE DESULFURADO.**

En las condiciones actuales de la metalúrgia tienden á desaparecer los hierros colados al carbon vegetal, y es sensible

porque hay casos en que son indispensables las fundiciones puras. Los hierros colados al coke solo se diferencian de los producidos con carbon vegetal por la presencia de cantidades de azufre variables, pero suficientes en general para hacer las fundiciones cristalinas, blancas, quebradizas y difíciles de trabajar. La inferioridad de las fundiciones al coke depende de los elementos perjudiciales que encierra este combustible, particularmente el azufre, y si se hace desaparecer éste las fundiciones al coke desulfurado son casi tan buenas como las obtenidas al carbon vegetal. MM. Grandidier y Rue han obtenido en Francia un privilegio para desulfurar el coke; la idea no es nueva, pero su procedimiento para llevarla á cabo es el primero práctico y económico y que puede efectuarse en grande escala.

Conviene indicar la proporción de azufre contenido en los cokes de diversas procedencias: Los del mediodía de Francia de 1'19 á 2'03 por 100; los del Creuzot 1'05 término medio; los del gran Combe 1'26. Algunos cokes belgas contienen mucho azufre: los de Couillet y Marcinelle de 0'90 á 1'48; los usados en Seraing contienen sobre 0'90. Esta proporción llega á veces á una cifra enorme y hay algunos cokes prusianos que contienen hasta 7'32 de azufre. Las fundiciones inglesas son á veces muy sulfurosas y las de Gales contienen 0'70 y hasta 1 por 100 de azufre.

Es evidente que las hullas sulfurosas darán cokes sulfurosos tambien, y éstos á su vez fundiciones sulfurosas que producen luego hierros ágrios ó aceros de clase inferior. Por lo tanto es del mayor interés el purificar el combustible, y siendo casi imposible purificar la hulla y muy costoso el purificar la fundición, es mucho mas fácil hacerlo con el coke para privarle de su azufre.

El procedimiento de MM. Grandidier y Rue dá un coke especial que se diferencia del coke comun por sus propiedades y su carencia de azufre, y el aumento de gasto, que puede reducirse á 0'70 fr. por tonelada, se halla compensado por las economías de que hablaremos luego.

El principio en que se funda la desulfuración es muy sencillo; se somete el coque á una temperatura de 250° á 300° en una corriente de aire comprimido á dos atmósferas y media (1½ efectiva). Esta temperatura, insuficiente para quemar el carbon, permite que el aire comprimido oxide por completo el sulfuro magnético, y mientras una parte del azufre se desprende en estado de ácido sulfúrico, otra pasa al estado de ácido sulfúrico que se une primero al óxido de hierro y despues á la alumina, porque todas las hullas contienen bastante alumina para que en la mayor parte de los cokos no se encuentre sulfato de hierro; y no siendo reducibles en las escorias los sulfatos terrosos el coque no llevará azufre á la fundición. En efecto los análisis mas minuciosos han demostrado la completa falta de azufre en el coque desulfurado. El coque pierde además una parte de su sulfato, porque al salir del aparato de desulfuración se echa en depósitos de agua donde se disuelve en parte esta sal.

La reacción no es solo química sino mecánica tambien; y bajo la influencia del aire comprimido el coque se modifica en su estado físico, produciéndose á la vez una compresión de las moléculas y un aumento de volumen en las cavidades. La compresión de las moléculas produce un fenómeno conocido ya de algunos metalurgistas que han demostrado un aumento de poder reductor por la compresión del coque; el aumento de porosidad permite que penetre mejor el aire en el interior de la masa y facilita la combustión de un modo inesperado: así mientras que la tobera de aire frío ennegrece el coque comun encendido, lleva por el contrario al blanco brillante el coque desulfurado. Este posee á consecuencia de esta doble causa una singular propiedad y es que se hace mas pesado que el agua, mientras que el coque comun sobrenada; y por último, y este es un punto capital para los metalurgistas, el poder reductor aumenta de 27 á 31.

Los aparatos de desulfuración son muy sencillos; varían de forma segun las fábricas y las circunstancias locales, pero se componen en general de dos partes, la bomba y el de-

sulfurador. Los gastos de construcción é instalación dependen de la importancia de la fábrica, pero no escenderán de 7 á 8,000 francos para un aparato que desulfure de 30 á 35 toneladas de coque al día. Estos aparatos pueden calentarse con los gases perdidos de los hornos altos en las fábricas que no hagan coque y en las que le hagan será aun mas sencillo al tratamiento, pues bastará que al salir el coque del horno se le tenga una hora en el desulfurador.

Con el uso del coque desulfurado se sabe ya que se obtienen las ventajas siguientes; que probablemente no serán las únicas.

1.° El aumento del poder reductor en la proporción de 27 á 31, que permite economía en el consumo. Si, por ejemplo, un horno alto consume 1,200 kilogramos de coque para producir una tonelada de fundición, no consumirá mas que 1,045 de coque desulfurado. Si suponemos que el coque comun cuesta 20 francos la tonelada, el gasto diario de coque para una producción de 50 toneladas es de 720 fr. y solo será de 648'51 empleando coque desulfurado; resultará por consiguiente una economía anual de 26,166'85 fr.; es decir mas del triplo del gasto de desulfuración y esta ventaja será tanto mayor cuanto mas caro esté el coque.

2.° La reacción en el horno alto es mas pronta y por consiguiente pueden ser mas frecuentes las coladas y menos elevados los gastos generales.

3.° La altura de los hornos altos al coque puede reducirse á la de los hornos al carbon vegetal, resultando 5,000 kilogramos que se elevarán á 5 metros menos por cada tonelada de fundición que se produzca; ventaja que dá una economía muy notable.

4.° La mayor combustibilidad del coque desulfurado permite operar con una reducción notable de castina; dá una escoria mas fusible, disminuye las probabilidades de obstrucción ó mala marcha del horno y favorece además para la mayor duración de las camisas interiores.

5.° La combustibilidad mayor del coque y la ventaja de

disminuir la temperatura, hacen posible el reducir en una proporcion bastante fuerte el trabajo de las máquinas soplan-tes ó de emplearlas de menos fuerza.



### NOTICIA SOBRE LA CONSTITUCION DEL UNIVERSO,

POR M. DELAUNAY.

*El Annuaire du Bureau des Longitudes*, publica bajo este titulo un primer articulo dedicado al exámen del análisis espectral y su aplicacion al descubrimiento de la composicion quimica de los cuerpos celestes.

Despues de describir el modo de formarse el espectro y hacer la historia de su descubrimiento, entra en el exámen de las rayas pasando revista á los trabajos de Wollaston, Fraunhofer, Brewster, Herschel, Fox Talbot, Wheatstone, Miller, Masson, Angstrom, Plücker y Hittorf, Matthiessen, Forbes, Janssen, Gladstone, Foucault y Kirchhoff. Pasa luego á ocuparse del *método de análisis químico fundado en el exámen del espectro luminoso*, que establecieron definitivamente en 1860 MM. Kirchhoff y Bunsen, y de las importantes consecuencias que le han seguido, entre las cuales están los descubrimientos de cuatro nuevos metales, para venir despues al exámen de los interesantes resultados que este sistema ha dado en el análisis espectral del sol, la luna, los planetas, las estrellas, las nebulosas y las cometas, resultados que resume en estos términos:

«Segun resulta de los detalles en que acabamos de entrar sobre las diferentes investigaciones relativas al análisis espectral de los astros, detalles en que hemos procurado reproducir en lo posible el texto mismo de las descripciones

hechas por los autores, se vé que la ciencia se halla ya en posesion de datos de extrema importancia acerca de la composicion quimica de los ástros, datos que resumimos para abarcarlos mejor en su conjunto.

El exámen de las rayas del espectro solar ha puesto en evidencia que la atmósfera del sol contiene en estado gaseoso, hierro, cálcio, magnésio, sódio, cromo, níquel, manganeso é hidrógeno; y además encierra tambien probablemente, pero en corta cantidad, bario, cobre y zinc.

La luz de la luna no dá indicio alguno de la existencia de una atmósfera gaseosa al rededor de este satélite de la Tierra.

Las luces de los planetas, Vénus, Marte, Júpiter y Saturno dan algunas indicaciones que confirman la existencia de atmósferas gaseosas al rededor de dichos cuerpos; estas atmósferas parecen tener cierta analogia de composicion con la de la Tierra y contener como ella vapor de agua, pero diferenciando por la presencia de elementos cuya naturaleza no se ha determinado todavia. Las atmósferas de Júpiter y Saturno parecen tener entre si una analogia muy especial.

Las estrellas, salvo raras escepciones, producen espectros que no presentan mas que rayas oscuras ó de absorcion como el Sol; y pueden referirse á cuatro tipos particulares, cada uno de los cuales domina de preferencia en ciertas regiones del cielo. El primer tipo comprende las estrellas blancas como Sirio,  $\alpha$  de la Lira,  $\alpha$  del Aguila, etc. y está caracterizado sobre todo por la presencia del gas hidrógeno á una temperatura muy elevada; además del hidrógeno muchas de estas estrellas encierran muy marcadamente otras sustancias como el sódio y el magnésio. Un segundo tipo comprende las estrellas que tienen una composicion análoga á la de nuestro Sol y en él son notables Arturo, la Cabra, Pollux, etc. Estos dos primeros tipos se dividen casi por iguales partes las estrellas mas brillantes del cielo. El tercer tipo tiene un caracter especial que parece indicar la presencia de gas á baja temperatura: las estrellas que encierra, como  $\alpha$  de Orion, Antares,  $\alpha$  de Hércules, etc., tienen por lo general

un color rojizo; su luz parecé ser la de los dos tipos precedentes modificada por el paso á través de una atmósfera absorbente como la de nuestros planetas. El cuarto tipo por fin es análogo al tercero y solo se distingue de él por el número mas reducido de zonas brillantes que constituyen el espectro y por la direccion en que la luz de estas zonas brillantes se vá debilitando gradualmente: comprende solo estrellas de poco brillo.

Un número muy corto de estrellas indican la presencia de gases en estado incandescente; y en una de ellas,  $\gamma$  de Casiopea, este gas es el hidrógeno.

La diversidad de color de los componentes de las estrellas dobles depende de la diferencia de composicion de estas estrellas componentes.

Las variaciones periódicas de brillo de ciertas estrellas parecen ser debidas á dos causas diferentes: en Algol parecen provenir del paso periódico de un cuerpo opaco delante de este ástro, mientras que en las demás estrellas variables parece ser debido á crisis que se experimentan de tiempo en tiempo en las masas atmosféricas que las rodean.

La estrella de la Coroua Boreal que ha brillado súbitamente con vivo destello y despues se ha ido extinguiendo poco para volver á su estado ordinario, ha debido esta circunstancia al desprendimiento é inflamacion de una gran masa de gases que contenian hidrógeno.

Existen en el cielo nebulosas no resolubles en estrellas, que no son otra cosa que masas gaseosas en estado incandescente. Se componen de azoe é hidrógeno y contienen además una sustancia que no se conoce todavia.

Los cometas son luminosos por si mismos al menos en la parte que forma su núcleo. La naturaleza de su luz las aproxima bien á las nebulosas ó bien á las estrellas que forman parte del tercer tipo.

Entre estos diferentes resultados, algunos son de gran precision, otros son mas ó menos vagos y dejan todavia mucho que desear. Sin embargo, por lo que precede se vé ya

cuán fecunda es la via recientemente abierta á nuestras investigaciones por el exámen de los espectros luminosos. Nos hallamos al principio de las investigaciones que este instrumento nuevo permite emprender para el estudio de la constitucion del universo; la rica cosecha que nos ha dado ya puede hacernos presentir la importancia de los resultados que la ciencia está llamada á sacar.»

—  
VARIEDADES.  
—

**Personal de Ingenieros.**—Habiendo regresado á la Península el Ingeniero Jefe de 1.ª clase con la consideracion y sueldo de Inspector general de 2.ª clase D. Mannel Fernandez de Castro, que servia en la isla de Cuba, por órden del Poder Ejecutivo de 28 de Mayo último ha sido destinado á la Junta Superior facultativa de Minería como vocal agregado.

**Estado que manifiesta la exportacion al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en el mes de Mayo de 1869.**

ALCOHOL Á 55 RS.		Derechos.		PLOMO AL RESPECTO DE 58 RS. QUINTAL.		TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Seras.	Quintales.	Escs. Mils.	Barras.	Quintales.	Quintals.	Escs. Mils.	Escs. Mils.	
740	4,420	155'573	9,500	12,521	12,321	2480'817	2534'195	

Se han embarcado para el Reino 1,382 quintales de plomo libres de derechos con arreglo á la Real órden de 3 de Agosto de 1866.

**Fortificacion por medio del hierro.**—M. Robert ha propuesto aplicar á la fortificacion de las galerías de minas, los carriles inútiles

de los caminos de hierro de la superficie y de las labores interiores en reemplazo de la entivacion y hasta de la mamposteria en las galerias de larga duracion que hayan de establecerse en terrenos muy malos. La disposicion que adopta consiste en círculos de hierro compuestos de tres partes, que se encorvan en caliente con arreglo al radio que se dé a las galerias, reunidos por medio de chapas y sobre los que apoyan un encostillado de madera que por su elasticidad es mas apropiado para recibir los primeros empujes del terreno. Los agujeros hechos en los círculos para el ajuste de las chapas son muy alargados y permiten que ceda algo la fortificacion reduciendo un poco el radio de la galeria; estos círculos están enlazados unos con otros por medio de tirantes de hierro atornillados por ambos lados de modo que hacen invariables las distancias.

**Combustion espontánea del carbon.**—Durante el año último han ocurrido 160 siniestros marítimos por combustion espontánea de buques cargados de carbon. En vista de estos desastres llamados marítimos pero que proceden solo de fuerza mayor, los aseguradores ingleses, á ejemplo de los de Francia, se han alarmado, y por conducto de M. Brandligt, perito de la *Agencia Veritas*, han hecho escribir á la Cámara de comercio de Cardiff, á fin de buscar remedio á estos casos muy frecuentes de combustion espontánea; y antes de elevar las tarifas de sus primas para los buques carboneros han dirigido á dicha Cámara las preguntas siguientes:

1.º ¿Cuáles son las causas á que se atribuye, en Inglaterra, el gran número de siniestros por combustion espontánea en buques cargados de carbon?

2.º ¿Se ha observado que el riesgo sea mayor segun se cargue el carbon con tal ó cual puerto?

3.º ¿Qué precauciones se consideran necesarias para prevenir, en lo posible, la combustion espontánea; y qué indicios pueden dar alguna luz sobre este particular?

A estas categóricas preguntas, la Cámara de comercio de Cardiff, mirando por sus intereses, ha contestado poco mas ó menos en estos terminos:

El carbon que contiene muchas piritas es muy peligroso en los viajes largos para los buques que ván completamente cargados. En este caso el carbon tiene generalmente un carácter bituminoso muy pronunciado. Cuando está humedo el sulfuro de hierro se combina químicamente con el oxígeno y resulta un gran calor que acaba por producir la combustion: estas clases de carbones se cargan en todos los puertos, pero son completamente diferentes de los *Cardiff smokeless steam coals* (carbones sin humo para vapor de Cardiff) que por su naturaleza están al abrigo de la combustion espontánea.

Segun el dictámen de la Cámara de comercio de Cardiff las únicas precauciones que hay que tomar con los carbones bituminosos son; en primer lugar ver si están secos antes de embarcarlos y asegurarse de que no se hallan en contacto con el agua de modo alguno. El empleo de los ventiladores dá seguridad á los barcos carboneros, pero solo cuando los tubos están hechos con sustancias no combustibles pues los tubos ventiladores de madera colocados en medio del carbon solo sirven para facilitar el que se inflame. La esperiencia ha demostrado tambien que la principal causa determinante de la combustion espontánea del carbon está en la existencia de piritas diseminadas y combinadas con el agua y el aire, por lo cual debe evitarse con sumo cuidado que el agua y el aire estén en contacto con el carbon. Hace algun tiempo que el célebre baron von Liebig de Muñich, se ha ocupado tambien de la combustion espontánea á bordo de los buques carboneros; y segun él convendria aislar el carbon por capas al cargarle haciendo uso de alquitran mineral comun, con lo cual quedaria defendido del aire y del agua.

**Máquina para hacer córtes en el carbon.**—*El Colliery Guardian* publica la descripcion de una máquina destinada á la explotacion de capas de carbon, piedras y toda clase de rocas en general, para la cual han obtenido privilegio en Inglaterra MM. John Gillot de Chapelton y Peter Capley de Warren.

La herramienta, esto es, el órgano que hace el trabajo, es una rueda de hierro colado que lleva en su circunferencia una serie de cuchillas inclinadas. Esta rueda es horizontal y recibe dos movimientos, uno de revolucion al rededor de su centro y el otro de traslacion paralelamente al frente del tajo; funcionando por lo tanto la máquina como una sierra circular en la cual fuera movable el disco de la sierra y fija la pieza de madera. En estas circunstancias la masa mineral se vá cortando de atrás para adelante, es decir, desde el fondo del descalce hecho con pico ó punterola á la superficie del frente del tajo.

**Movimiento circular de la rueda.** La rueda está fija por su centro á un eje al rededor del cual puede girar y que forma cuerpo con él un platillo de hierro dulce ó de fundicion unido á la placa que sirve de base á toda la máquina. Las ruedas tienen en su circunferencia exterior dientes que engranan con un piñon fijo en la parte inferior de un árbol vertical. En el otro extremo del árbol hay un piñon cónico que se mueve por medio de otro piñon de la misma dimension montado en un árbol horizontal de gran diámetro. Este último árbol está apoyado en dos bastidores y lleva una rueda de engranaje movida por un piñon fijo al extremo de un árbol de codo sostenido tambien por el mismo bastidor que el árbol horizontal ya citado. Sobre la ma-



nivela del árbol de codo vienen á obrar los vástagos de los pistones de dos cilindros oscilantes de aire comprimido.

El sistema oscilante de los cilindros motores es preferible á cualquiera otro, porque la falta de bielas de trasmision permite el que no sea necesario dar á la máquina entera dimensiones muy considerables que harian el aparato difícil de trasladar y de maniobrar sobre todo en las galerías de las minas. Los inventores han escogido tambien como fuerza motriz el aire comprimido que ofrece en su uso mucha mayor comodidad que el vapor. Las calderas de vapor deberian en efecto estar montadas sobre la máquina misma, mientras que el recipiente de aire comprimido puede colocarse en el sitio que se quiera de la mina y dirigir luego este aire á voluntad á todos los sitios de la explotación.

La plataforma de la máquina está montada sobre ruedas á la manera de las máquinas de vapor loco móviles.

*Movimiento de traslacion de la rueda.* El movimiento de traslacion de la rueda que lleva las cuchillas se efectúa por medio del mecanismo siguiente: En el árbol horizontal que trasmite el movimiento de rotacion á la rueda hay un tornillo sin fin; éste mueve una rueda horizontal de engranage en el eje de la cual está montada una polea para cadena. La cadena está sujeta á un punto fijo situado fuera de la máquina hácia la parte delantera de ésta y en la direccion de su movimiento de avance; dá una media vuelta sobre la polea precedente, pasa luego por una segunda polea de cadena que solo tiene por objeto la vuelta y sigue luego libremente. En virtud de esta disposicion cuando funcionan los cilindros oscilantes gira la primera polea de la cadena y toda la máquina se remolca por si misma siguiendo la cadena.

Para que las cuchillas puedan morder con fuerza en la masa mineral que se trata de descalzar, es necesario hacerlas ejercer un esfuerzo considerable en direccion normal al frente del tajo. Este problema se ha resuelto por una ingeniosa disposicion en el modo de guiar la cadena: ésta, entre su punto de amarre y la primera polea pasa por una polea-guia colocada de manera que la polea toma una posicion oblicua respecto al eje longitudinal de la máquina; de aquí resulta que el esfuerzo ejercido sobre la cadena se descompone en dos, uno paralelo al eje longitudinal de la máquina, es decir al frente de arranque, que efectúa el movimiento de traslacion y el otro normal al mismo frente, y este último es tanto mas fuerte cuanto mayor es el ángulo que forma el eje de la cadena con el eje de la máquina.

Esta polea-guia está unida á la plataforma de la máquina por medio de tres tirantes de hierro, dos redondos y uno de T que forman así una verdadera cadena.

MADRID 1.º DE JULIO DE 1869.

SUMARIO. Manifestacion del Director de la REVISTA MINERA á los Sres. Sócios y Suscritores.—Consideraciones sobre las Bases de la ley de minas.—Sistema de Mr. Pellet para el beneficio del azogue.—Continuacion del artículo sobre emanaciones volcánicas y metalíferas.—Nota de M. Niciol sobre la fabricacion de cok desulfurado.—Invitacion á los productores españoles.—Destruccion del suelo por el subsuelo.—Exposicion en Napoles.—Exploracion del polo Ártico.—Granulacion de los metales.—Preparacion de la Grancina.—Explosion de gas en Inglaterra.—Minas de Linares.—Fosforita de Cáceres.—Aceites procedentes de la hulla.

Á LOS SRES. SÓCIOS Y SUSCRITORES.

La REVISTA MINERA, en los veinte años que cuenta de existencia, ha prestado un servicio directo y desinteresado á la industria por medio de artículos científicos, de exposicion de procedimientos de útil aplicacion, de noticias interesantes y de la coleccion legislativa del ramo: servicio que aun se hace mas notable en los artículos administrativos, en los cuales ha defendido con energia y perseverancia los sanos principios que deben regir á la industria; ha anticipado dudas consiguiendo en varias ocasiones que se aclaren conceptos, cuya oscuridad era dañosa; y con respeto, pero sin temor ni vacilacion ha censurado disposiciones y actos oficiales inconvenientes á la conservacion y progreso de la minería.

La Sociedad que fundó y que protege el periódico tiene la conciencia de haber contribuido, en la escala que le han permitido sus circunstancias, á ese progreso que demuestra la industria, á pesar de mil contrariedades artificiales que lo detienen; pero, juzgando que acaso pudiese decaer parcialmente el interés de aquel, y deseando aumentarlo hasta el grado de que la REVISTA sea un centro receptor y comunicador de todas las ideas, de todos los hechos, y de todos los accidentes que puedan interesar á la minería dentro y fuera de España, ha acordado las medidas que ha estimado posibles y suficientes para obtener tan fecundo resultado.

Yo, que alcancé la honra de ser elegido Director del citado periódico, adquiero ahora la de conservar este cargo en condiciones de mas concentrada accion, de mayor confianza y de mas puntualizados deberes. Por delicadeza, por amor al ramo, y por justa retribucion de confianza, solo atenderé y conservaré el limite inferior de esos deberes; el superior lo considero tan alto como mi deseo, y tan grande como corresponde á la Sociedad Protectora y al objeto de una industria base de todas las industrias, reflejo de todas las ciencias, origen de los grandes descubrimientos; envolviendo en su contemplacion al Universo, en su accion á la Tierra, y en su influencia á la Sociedad.

Aspiro, pues, secundando el propósito de la Asociacion, á que la REVISTA MINERA sea el archivo de todo lo útil que por ó para la minería se investigue en todas partes. Mi buen deseo no me lleva por el camino de la presuncion, y reconozco mi pequeñez para realizar tan estenso pensamiento; pero como no dudo de la elevacion de miras que forman el carácter distintivo de los hombres ilustrados; y como juzgo que

para salvar nuestra apurada situacion económica es llegada la ocasion de abandonar los hábitos de holganza dedicando nuestra actividad al aumento de produccion favorecida por el estímulo al trabajo, abriendo á los capitales mas anchos y garantidos caminos que el de la Bolsa, no es temerario contar, para perfeccionar el objeto, con esas ilustraciones, y con las facilidades y mayor interés que han de surgir de esa laboriosidad que se presiente, porque no es posible poner en duda, la salvacion del país.

Partiendo del principio de que el objeto de la REVISTA MINERA es contribuir directamente al fomento de esta industria, son vários los elementos y vários los medios que eficazmente pueden concurrir á tan sano intento, y todos se pondrán en accion para conseguir que en un plazo de pocos meses adquiera constantemente el periódico noticias, aplicaciones, adelantos, etc., de todos los países, en términos que la ciencia, la industria y el comercio mineros en España encuentren en él todo lo que pueda interesarles. Al mismo tiempo se establecerá una gestion activa en España para reunir los datos que ofrezca nuestra minería y puedan ofrecer interés á nacionales y á extranjeros.

La parte material quedará atendida desde luego, estrenándose letra y preparándose la estampacion para todo género de láminas.

Sin perjuicio de prestar detenida atencion á la seccion de Corresponsales, ruego su colaboracion á los Sres. Sócios y sus observaciones, noticias y demás que tengan por conveniente á los Sres Suscritores. Con honra y aprecio se recibirá en la Direccion del periódico todo lo que unos y otros se sirvan remitir; permitiéndome hacerles observar que habiéndose deslindado en las nuevas bases el modo de publicar los

escritos que representan ideas de la Sociedad, y los que demuestran las de cada individuo, existe mayor amplitud para la insercion de éstos; que además de no ser frecuente la unidad de pensamiento sobre un objeto ó un tema, es conveniente y hasta necesario el valor de dar vida á una idea por contrariada que aparezca: que ella abriéndose camino, si es fundada, ó destruyéndose en caso contrario, produce siempre un bien; pues la discusion escrita es el mejor crisol de la verdad; y que no tengan reparo en remitir escritos largos ó acompañados de láminas, pues repito que considero muy alto el limite superior de mis obligaciones hácia la Sociedad, para conseguir que la REVISTA MINERA ocupe digno puesto en la prensa científica é industrial: y se conseguirá, si son algo atendidas por los demás las gestiones que proyecta la Direccion de nuestra REVISTA.

IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR.



## SECCION DOCTRINAL.

### LIBREMENTE.

Es una ley universal de la que hablan muchos y entienden pocos, que la *reaccion es igual y contraria á la accion*. Esta ley que lo mismo rige á la materia que al espíritu nos permite hoy decir *libremente* todo cuanto nos ocurra respecto á las disposiciones del Gobierno sin que para ello tengamos otra limitacion que la que nos imponga nuestro propio decoro.

Pasaron los tiempos en que un oficial de un Ministerio, salvamos sus intenciones, sin conocimientos especiales para ocupar tan importante cargo, se impusiera á toda una corporacion científica, la desprestigiara y anulara sin mas razon que su capricho, sin otro consejero que su inesperienza. Pasaron si, aquellos tiempos en que á los Ingenieros de minas (nótese bien, á los de minas tan solo) se les prohibia terminantemente escribir y publicar sus opiniones *facultativas* sin permiso del Ministerio. Es decir, que les estaba vedado escribir acerca de lo que tenian obligacion de entender.

¡Oh época de ilustracion, oh siglo de las luces, oh supremo saber reservado al oficial del Ministerio que todo lo comprendia, todo lo abarcaba, todo lo resolvia por el ancho criterio de su incompetencia....! Sus errores han pesado funestamente sobre la industria minera, y como era natural sobre el Cuerpo facultativo que con aquella está ligado. Y así tenia que suceder, porque ajeno completamente á nuestra profesion, no comprendió su importancia.—Para él las ciencias físicas las histórico-naturales no habian dado un paso desde tiempo de Aristóteles; la agricultura no debia salirse de los preceptos de Columella; la economía política estaba comprendida

toda en el libro de Monchrestieu, la minería era una especulación que no obedecía más que á la casualidad y los Ingenieros una especie de empleados de escalera abajo, ignorantes y presuntuosos á quienes la Administración pública toleraba acaso por longanimidad. Así es que un Real decreto destinado á producir efectos iguales en todas las corporaciones de Ingenieros dependientes del Ministerio de Fomento, se aplicaba de distinta manera y siempre en perjuicio de los Ingenieros de minas. Vanas eran las protestas, inútiles las razones de equidad que nos favorecían, todo se estrellaba ante la infalibilidad del oficial del negociado, nuevo oráculo que por fin cayó del pedestal al que no sabemos qué méritos le habían elevado.

Descanse en paz, no turbemos su reposo, y si nos hemos permitido escribir estas líneas contra el que tanto ha perjudicado á la industria minera y hoy está caído es porque algo más que lo espuesto tuvimos ocasión de decirle verbalmente cuando desempeñaba su cargo y todavía más hubiera leído en los periódicos si el fiscal de imprenta lo hubiera permitido.

No mueve nuestra pluma ninguna venganza personal, ningún sentimiento bastardo, ya lo hemos dicho, respetamos sus intenciones y hacemos justicia á su honradez, hemos querido tan solo indicar que los desaciertos, los despropósitos que en el ramo de minas se han cometido no han sido con la aquiescencia de los Ingenieros, si no á pesar de las reclamaciones de estos; que todas las disposiciones han obedecido, no á un criterio científico sino á un espíritu añejo, insuficiente y refractario á todos los adelantos modernos; y para que esto no se repita, para que un extraño no invada un negociado tan importante, para que no se reproduzcan las vejaciones é injusticias de que hemos sido objeto, hoy que sin más previa censura que el honor y delicadeza de cada cual se puede decir claramente la verdad, no tendríamos disculpa si por miramientos pueriles dejáramos de manifestar nuestras opiniones.—Permitásenos pues,

que rotas ya las ligaduras, estiremos libremente nuestros entumecidos miembros.

Vamos á hablar ahora del decreto expedido en 29 de Diciembre último estableciendo las BASES GENERALES PARA LA NUEVA LEGISLACION DE MINAS.

El adelantamiento de las ciencias económico-administrativas y una esperiencia de muchos años estaba indicando la necesidad de una reforma más ó menos radical en nuestra legislación minera.—Es verdad que durante los cuarenta y tres años últimos se han hecho cuatro leyes de minería que, aun cuando diferentes en la forma, son casi iguales en la esencia, así es que en ninguna de ellas se han atacado los vicios y dificultades principales que han imposibilitado el libre y progresivo desarrollo de tan importante industria.

Esta empresa estaba reservada á la revolución de Setiembre la cual rompiendo con la tradición proclamó la libertad en todas sus manifestaciones. El Ministro de Fomento al expedir el decreto de 29 de Octubre último fué consecuente con el grito revolucionario, y justo y grato nos es consignar que en su conjunto ese decreto satisface las necesidades hace tiempo reclamadas por los industriales de buena fe, sobre todo en la parte que se refiere á no exigir mineral descubierto, ni labor previa para hacer la concesión.

Grande servicio se ha hecho también á la minería adoptando una unidad común para todas las concesiones, declarando la perpetuidad de éstas y aboliendo los denuncios por injustos, inmorales y destructores de la verdadera industria.

Es, sin embargo, muy sensible que al enunciar en el preámbulo y articulado del decreto los principios fundamentales de la nueva legislación, y al establecer otras disposiciones importantes se hayan descuidado detalles prácticos é incurrido en notables contradicciones produciendo una confusión que desde luego revela cierta inespereincia ó precipitación de parte del autor del decreto.—Confiamos, es más, estamos seguros de que al formular la ley definitiva se en-

mendarán estas faltas, y á fin de que se conozca la opinion de todos vamos á consignar la nuestra.

En primer lugar debemos decir que nos estrañó por lo inusitado la forma del decreto al darle el nombre de «*Bases generales para la nueva legislacion de minas*»; porque si segun se ordena en el art. 52 se derogan todas las prescripciones de la ley anterior que se oponen á las que se asientan en las dichas *Bases*, es claro que no bases, si no otra ley, ha debido sustituir á la antigua. La esencia prescriptiva de las *Bases* no deja duda alguna de que es un Decreto-ley, es decir una disposicion gubernativa á la que revolucionaria y provisionalmente se le dá el carácter y fuerza de ley. Para llenar bien este objeto era preciso, sin embargo, haber desarrollado más en sus articulos las prescripciones fundamentales que contiene ó haber modificado desde luego de una manera conveniente el reglamento respectivo para prevenir con eficacia las necesidades del servicio, las apreciaciones erróneas, la falta de unidad y la confusion que se puede producir en las dependencias subalternas al aplicar las nuevas disposiciones. Deploramos, pues, que las *Bases* no hayan sido una *ley provisional de minas*.

Examinemos la parte dispositiva prescindiendo de lo menos importante en gracia de la brevedad.

En el párrafo 2.º del art. 4.º se dice que las aguas subterráneas quedan comprendidas en las sustancias del tercer grupo, esto es, entre las que con arreglo al art. 9.º solo podrán ser explotadas en virtud de concesion otorgada por el Gobierno, segun las prescripciones de la ley, que constituyen una propiedad separada de la del suelo. Por manera que el propietario de éste quede despojado del derecho que siempre se le ha reconocido de alumbrar y aprovechar todas las aguas que á cualquier profundidad encontrare en su finca, sin permiso ni concesion de nadie.—Como este es un *hecho consumado y un derecho adquirido que es forzoso respetar*, como se dice en el preámbulo respecto á las sustancias de la primera seccion, es evidente que ha debido respetarse, ó á lo

más se ha debido sujetar el aprovechamiento de las aguas subterráneas á las condiciones de las sustancias de la segunda seccion.

Es cierto que en el art. 28 se dice que *una ley especial fijará reglas sobre el aprovechamiento de las corrientes subterráneas*, lo cual parece que exceptúa de las prescripciones de la ley de mineria el disfrute de las aguas; pero en este caso resulta una flagrante contradiccion entre los articulos 4.º y 28, pues que ó las aguas forman parte de una de las tres secciones en que el art. 1.º divide para su aprovechamiento las sustancias útiles del reino mineral, ó nó. Si lo primero, no hay para qué fijar las reglas para ese mismo aprovechamiento en otra ley especial; y si lo segundo, no hay razon para comprender las aguas en la ley de minas.—Esto es tan claro, tan evidente, que solo á una precipitacion indisculpable podemos atribuir yerro tan grande.

El art. 5.º divide todos los terrenos de España en dos partes distintas, y las denomina *suelo y subsuelo*. Estas dos regiones que geognósticamente apenas se diferencian entre si, necesitan ser distinguidas y separadas, no por el pensamiento como dice el preámbulo, sino por limites precisos é indubitablemente determinados que eviten hasta donde pueda avanzar la prevision humana, cuestiones desagradables y de dificil solucion. Los que el artículo 5.º fija al suelo no están en este caso, y aun cuando lo estuvieran serian por demás inconvenientes para la industria y opuestos al espíritu y principios fundamentales del decreto.

*El suelo*, dice el art. 5.º, *comprende la superficie propiamente dicha y además el espesor á que haya llegado el trabajo del propietario ya sea para el cultivo, ya sea para solar y cementacion, ya con otro objeto cualquiera distinto del de la mineria*. Segun esto es evidente que el espesor del suelo será aquel que el propietario quiera darle por que bastará que éste haga en su finca un pozo de 100 metros de profundidad **para conservar nieve, ó para fabricar perdigones, ó para otro objeto cualquiera y ya con esto habrá conseguido qu**

el suelo de su finca tenga 100 metros de profundidad y que de allí para abajo deba contarse el subsuelo.

Si este espesor además ha de ser constante por todas partes como es natural deducir del texto literal copiado, el límite entre el suelo y el subsuelo será en todos los casos una superficie con las mismas ondulaciones ó irregularidades que la de aquel. No son necesarios grandes conocimientos de labores de minas ni esfuerzo alguno de imaginación para comprender las difíciles cuestiones que podrían suscitarse por esta causa entre los explotadores del suelo y del subsuelo. No serían pocas ni de fácil solución las que se originarían aun en el caso de que el límite entre el suelo y el subsuelo se considerase formado (nada autoriza en el decreto esta suposición) por el plano horizontal que pasase por el punto mas bajo á donde hubiesen llegado los trabajos del dueño del terreno. Con uno ú otro límite siempre resultaría que el propietario del suelo habría adquirido derecho á las sustancias minerales contenidas bajo su finca, en una extensión determinada á su arbitrio, derechos que nunca tuvo y que segun el preámbulo del decreto que discutimos tampoco se ha querido concederles.—Esto es grave y merece ser estudiado.

El art. 6.º declara que sea cual fuese el dueño del suelo nunca pierde el derecho á utilizarlo *salvo caso de expropiación* y que el subsuelo podrá ser abandonado al aprovechamiento comun cedido gratuitamente al dueño del suelo ó enagenado mediante un cánón al Estado con sujeción á lo que determinan los artículos 7.º, 8.º y 9.º

Valia la pena, para evitar dudas, que el caso de expropiación á que se refiere dicho artículo se hubiese redactado con mas claridad, porque atendiendo á que segun el párrafo 2.º del art. 9.º *cuando una de ambas* (propiedades, la del suelo y la de las sustancias de la 5.ª sección) *deba ser anulada y absorbida por la otra proceden la declaración de utilidad pública, la expropiación y la indemnización correspondiente.*

Aquí ocurre la duda de si procede ó nó que el dueño de las

sustancias minerales contenidas en el subsuelo expropie de las sustancias de la misma clase contenidas en el suelo, al dueño de este. Si procede, resulta completamente inútil en la práctica la vaga é indecisa división que establece el artículo 3.º, ó siendo mucho mas claras é inteligibles las prescripciones del art. 4.º de la ley de 1859, no habiéndose conseguido con la mencionada división mas que dar á las nuevas reglas una apariencia de mejor ordenado y mas científico sistema cuya conveniencia desaparece ante la realidad de los hechos.—Si por el contrario la expropiación no procede y pueden por lo tanto coexistir dos propiedades distintas sobre una misma masa mineral, una en el suelo y otra en el subsuelo, entonces quedan subsistentes todos los inconvenientes y dificultades que antes hemos notado respecto á la división establecida en el art. 5.º del decreto de 29 de Diciembre.

No se debe perder de vista como base y fundamento de las anteriores observaciones que, segun dice el preámbulo, si el suelo es de propiedad particular nunca podrá concederlo *el Gobierno ni arrancar á su dueño, con motivo de mejor aprovechamiento, lo que en buena ley le pertenece* y que segun el art. 6.º del decreto solo *el subsuelo se halla originariamente bajo el dominio del Estado*. Por consiguiente el subsuelo y solo el subsuelo, es lo que el Estado puede abandonar, ceder ó enagenar segun las prescripciones de los artículos 7.º, 8.º y 9.º; por manera que el dueño del subsuelo solamente podrá adquirir las sustancias contenidas en el suelo en virtud de la expropiación, si procede, de que tratan el art. 6.º y el párrafo 2.º del 9.º, ó por convenio con el dueño del terreno de lo cual no tiene para qué ocuparse la ley.

PEÑUELAS.

(Se Continuará).

La gran facilidad que este metal tiene para volatilizarse desde la temperatura ordinaria, ocasiona pérdidas, que se hacen mas notables, como es natural, en las operaciones metalúrgicas empleadas para beneficiar los minerales que lo contienen.

Mucho se ha trabajado para evitarlas sin haberlo conseguido en país alguno; pero algo se ha corregido el mal, si bien es todavía tan grande que permite asegurar que en los establecimientos mejor dirigidos alcanza dicha pérdida á la enorme proporción de 50 por 100, como sucede en Idria, y como creemos que sucede, con poca diferencia, en Almaden. En concepto de algunos Ingenieros, sin embargo, alcanza la pérdida en este último punto á 50 por 100; y no es de extrañar tanta diferencia de opiniones, sabiendo que son grandes las dificultades que se oponen á esta apreciación, que no puede determinarse por la comparación de resultados que no hayan sido dirigidos por mucho tiempo á este objeto.

Pérdidas tan crecidas sobre una sustancia de tan alto precio, que ocasionan á la vez un gran daño contra la salud en los sitios en que tienen lugar, merecen y han merecido siempre aun mayor atención de la que se les ha dedicado; por lo cual el Gobierno obró bien al prestarse á ejecutar el ensayo propuesto por Mr. Pellet en la esperanza mas ó menos fundada de conseguir remedio para tan grande mal.

Mr. Pellet, guiado por buen deseo y por una concepción fascinadora, partiendo de la base de que las pérdidas llegaban en Almaden al 50 por 100, ideó un sistema que, en su concepto, evitaba por completo las fugas de azogue; y que por consiguiente rendiría una producción doble de la actual sin aumentar la cantidad de mineral que hoy se somete á beneficio, salvando á la vez la salud de los operarios, y obteniendo un aumento de valor anual, que aproximadamente representa quince millones de reales.

El tratamiento metalúrgico de estos minerales contiene dos partes perfectamente unidas: desulfuración del mineral, dejando libre el azogue en estado de vapor, por medio de la calcinación; y condensación de éste á favor de un descenso de temperatura. Ambas partes fueron para Mr. Pellet objeto de modificación, respecto á los medios empleados; y proyectó un sistema, cuyo conjunto se reduce á un horno al que está adosada una serie de cámaras de condensación, que reciben constantemente lluvia de agua. En ello nada hay de novedad, pues horno y cámaras constituyen el sistema de Idria tan conocido y practicado en el punto que le dá nombre y en Almaden; y la lluvia de agua, propuesta hace muchos años, fué practicada con mal éxito en el primero. Mas, en los detalles existe no pequeña novedad; pues el horno es continuo y sin espiración directa á la atmósfera, estableciéndose el tiro mecánicamente por absorción ejercida á favor de un ventilador en función aspirante que, colocado en un orificio practicado en la última cámara, establece la corriente de aire aspirado por el hogar, haciendo atravesar por las cámaras todos los productos de la operación. A su paso por ellas debe verificarse la condensación de los vapores mercuriales á favor de la lluvia citada; y para completar esta condensación, que es muy imperfecta, Mr. Pellet somete los gases á un lavado por inmersión en la corriente de agua que se produce en el piso de las cámaras, aprovechando ingeniosamente el flujo y reflujo que la absorción del ventilador establece por diferencia de densidad en el aire contenido en cada cámara. Proyectó tres de éstas divididas, cada una, por un diseppimento que llega casi á la superficie del agua de la corriente que pasa por el piso; de modo que el flujo y reflujo hace elevar ó descender la superficie del agua, en términos que alternativamente y momentáneamente quedan sumergidos los diseppimentos en profundidad de cinco milímetros, habiendo de atravesar los vapores esa cantidad de agua una vez por cada dos diseppimentos.

Este es, en resumen, el procedimiento, cuyo análisis y

critica nos reservamos, al menos por hoy, proponiéndonos únicamente historiar, por lo cual continuamos este relato.

El autor se presentó en la, entonces, Corte de España y solicitó del Gobierno el planteamiento de su sistema en Almaden, mediante ensayos que acreditaran prácticamente su bondad, prometiendo aprovechar el 50 por 100 de azogue que manifestaba se perdía por el procedimiento actual; y pidiendo, como premio de su invento, el valor de esta cantidad en un año, pagado en cuatro.

Este premio que aproximadamente representaba el de quince millones de reales, aunque garboso, era justo y muy aceptable; pues si bien constituye una fortuna, fortuna grande era la adquisición de un método que además de reproductivo era una garantía para la salud. La solicitud, sin embargo, envolvía dos conceptos que no armonizaban con el espíritu del escrito. Era uno la pretensión de verificarse el ensayo aisladamente para comparar su resultado con el que arrojasen los libros del Establecimiento en un periodo determinado, lo cual era muy peligroso y muy falaz, puesto que, ignorándose el contenido de los minerales tratados en ese periodo, no podía obtenerse comparación legítima. El otro consiste en suponer que toda la pérdida de azogue se verifica en las operaciones metalúrgicas; cuando es bien sabido que la explotación, el movimiento interior y exterior y todas las operaciones anteriores al beneficio concurren a la pérdida; siendo triste prueba de esta verdad las enfermedades de los mineros. Ambas cosas eran contrarias a los intereses públicos: la primera por prestarse a un error que pudiera llegar hasta el punto de hacer aparecer lo peor como mejor; y la segunda porque iba a comprender en los beneficios del nuevo sistema lo que ni le corresponde ni puede evitar. La ilustración y celo de la Junta Superior de minería salvó ambos casos, proponiendo que el ensayo fuese comparativo con otro que a la vez y sobre los mismos minerales se practicase por el sistema actual.

El Gobierno, aprobando estas modificaciones, accedió a

costear estas pruebas y sus preparativos. Más de un año se ha empleado en éstos, habiéndose llevado a cabo los ensayos en los meses de Mayo y Junio últimos, dando a Mr. Pellet todas las facilidades que ha necesitado, admitiéndole las variaciones que ha juzgado convenientes y cumpliéndose en todo con religiosidad, según tenemos entendido.

Después de todo, el resultado ha sido ingrato; el procedimiento Pellet ha rendido menos azogue que el usado en Almaden, y sus gastos son cuádruplos.

Lamentamos esta noticia, aunque no nos ha sorprendido.

SALAZAR.

## NOTA

SOBRE LAS EMANACIONES VOLCANICAS Y METALIFERAS.

CONTINUACION (1).

Mucho me inclino a creer que gran número de gneis y esquistos micáceos son rocas de origen metamórfico: esto es, rocas de sedimento que sufrieron un cambio pasando al estado cristalino. Hay algunos gneis, sin embargo, que son rocas eruptivas pero que después de su erupción tomaron, estirándose, una textura esquistosa ó mas bien fibrosa, siendo muy difícil, á veces, distinguir los gneis de ámbos orígenes. M. Virlet ha demostrado, tiempo ha, cuán probable es que ciertos granitos tengan también un origen metamórfico y sean depósitos de sedimento alterados por la influencia del calor y

(1) Véase el número anterior.



por otras varias acciones hasta llegar al punto de fusion. Estos mismos granitos de origen metamórfico hubieran podido formar gneis de origen eruptivo su erupcion al hacerse en circunstancias convenientes. En cuanto el sedimento cuya fusion hubiese producido estos granitos ó estos gneis podria proceder á su vez de granitos mas antiguos. Asi se comprende que el origen de los primeros granitos, de los gneis antiguos y de los esquistos micáceos que con ellos se enlazan no es enteramente distinto y es, por la inversa, tan evidentemente conexo, que los cuerpos simples que, entre las rocas eruptivas forman el patrimonio distintivo de los granitos se concentran á menudo en los gneis y en los esquistos micáceos enlazados á las masas graníticas que los comprenden. Para explicar, por via metamórfica, el origen de los gneis y de los esquistos micáceos es indispensable admitir que el calor ha representado un papel esencial en el origen del granito; pero respecto á este último y á aquellas rocas hay tambien que tener en cuenta acciones diversas y en particular acciones quimicas de diferentes especies y en razon á que el gneis y el esquisto micáceo comprenden como elementos contemporáneos gran número de minerales que tienen los mismos cuerpos simples que señalé como peculiares del granito. deben serlas tambien aplicables las consideraciones admitidas para la clase particular de acciones quimicas que presidió al origen del granito. Asi pues, la cuestion del origen del granito es tanto mas importante y difícil por entrañar á la vez la del origen de varias de las rocas cristalizadas comunmente esparcidas en la superficie del globo, llegando á ser el nudo de vastísimo problema.

Hoy esta cuestion aparece rodeada todavia de suma oscuridad pero debe considerarse como un grande adelanto el llegar á plantearla en toda su generalidad señalando los hechos principales que deberán explicarse simultáneamente; y aun cuando fuera preciso limitarse durante mucho tiempo á la sencilla agrupacion de estos últimos entre si, se formará con esto, sin duda alguna, uno de los mas interesantes

capitulos de la geología que podrá perfeccionarse gradualmente hasta que de él dimanase una teoria.

Coordinados los hechos, como he tratado de hacerlo en las páginas que preceden, estos hacen suponer que las partes de los granitos en que la causa esencial de su forma particular ha impreso su sello de un modo mas característico, son aquellas en que abundan los minerales que contienen los cuerpos simples señalados como patrimonio especial de los granitos. Puede suponerse, por lo tanto, que los granitos tipos, los granitos modelos, aquellos cuyo origen bastaría explicar para hallarse en camino de poner completamente en claro el origen de todos los granitos y de todas las rocas que con ellos se enlazan, son los *granitos estanníferos*, y en general aquellos en que se hallan abundantemente esparcidos los metales de la familia del estaño.

Pero, en esta clase misma, los minerales que contienen estos cuerpos simples, no se hallan diseminados enteramente al acaso; se concentran en particular en ciertas partes de las masas sobre todo hacia la superficie; hállanse esparcidos tambien con igual frecuencia, en las rocas en medio de las cuales fué inyectada la masas granítica ó como derramados en el interior de esta á gran distancia de su superficie de contacto con las rocas atravesadas.

M. Daubrée observa, con razon, en su interesante memoria sobre las masas de minerales de estaño (1) que todas las masas estanníferas, sea cual fuere la roca que las encierra granito, pórfido, gneis ó micacitas se hallan siempre cerca de su contacto con otra roca, no distando ninguno de ellos mas de 500<sup>m</sup> de la union de los dos terrenos, y en tal caso, una de las rocas en contacto es constantemente una de las que, como sobre saturadas de sílice, he comprendido de un modo general en el grupo de las rocas graníticas. Estas masas no son estanníferas en toda su estension sino cuando su diá-

(1) A. Daubrée, Annales des mines, 5.<sup>e</sup> série, T. XX., p. 65.  
Tomo XX.

metro es de poca consideracion y no escede algunos centenares de metros; lo que por lo demás es harto frecuente; pues las rocas mas estanníferas son á menudo masas destacadas que han asomado al exterior de las grandes masas graníticas.

Estas masas eruptivas, que se distinguen por la presencia del estaño ó en general por la de los cuerpos simples de la familia del *estaño*, del *tántalo* y del *tungsteno*, etc. se hallan pocas veces formadas de granito de composicion y estructura comunes, de granito normal; pero presentan aquellas rocas diversas que señalé como degradaciones ó monstruosidades del granito, como el granito de grandes trozos, el granito gráfico, la hyalomita (*greisen*), etc., tanto que algunas veces, las partes exteriores de las masas estanníferas son las que muestran del modo mas marcado este carácter *ultragranítico*, si así puedo espresarme. Es así que el macizo estannífero de Geyer, en Sajonia, tiene la forma de un cono truncado cuyo mayor diámetro no escede de 260 metros; se halla empotrado en el gneis y formado de un granito cuyo grano está poco desarrollado; pero se presenta rodeado de una cubierta, designada por los mineros con el nombre de *Stochscheider* de 0<sup>m</sup>25 á 3<sup>m</sup> de espesor, compuesta de granito de grandes trozos cuyos cristales son de un grueso extraordinario. Parece como si la causa especial de la cristalinidad del granito, hubiera venido aquí á solazarse sobre la superficie de la masa eruptiva, del mismo modo que, si no es inoportuna esta figura, la electricidad se precipita sobre la superficie de un nube.

Para hacernos cargo de estos hechos los compararemos con los de naturaleza contraria. Los granitos talcosos ó *protoginos* de grano grueso del Oisans, que tengo descritos detalladamente en otro lugar (1), pierden casi por completo su cristalinidad y quedan reducidos á unas euritas en

(1) *Faits pour servir á l'histoire des montagnes de l'Oisans.*

los puntos de contacto con las rocas sedimentarias á través de las cuales hicieron erupcion; siendo evidentemente por efecto del enfriamiento causado al contacto de estas últimas, que llevan á su vez señales de la accion ejercida por el calor del protogino y pasaron al estado metamórfico hasta muy corta distancia. Estos granitos, cuya erupcion es muy moderna, no tenian evidentemente sino en muy leve grado la virtud de metamorfisar; el contacto debió hacerles perder muy fácilmente la facultad de cristalizar al estado granítico y por decirlo así, se hallaban *aventados*. Obraron en su superficie como pórfidos cuarzíferos, y, lo que es notabilísimo, se reduce su acompañamiento metálico al mismo de los pórfidos cuarzosos y de las rocas básicas; no suelen acompañar los mas que filones plomizos y cupríferos con gangas de barita sulfatada y en la superficie de su masa no abunda mas el cuarzo que en el interior.

La causa que hizo los granitos mas ricos en silice que las demás rocas eruptivas parece haberse desarrollado tambien con particular predileccion en los criaderos estanníferos. M. Daubrée en su importante memoria, ya citada, sobre las masas de minerales de estaño, insiste mucho sobre el hecho de que en todos los criaderos de estaño (masas ó filones) el cuarzo existe en grande abundancia. Cuando el granito se hace estannífero, desaparece su feldespato y pasa á una roca principalmente cuarzosa con poca mica.— En todas las masas las vetas se componen exclusivamente de cuarzo y de tal manera se enlaza la existencia del cuarzo con la presencia del óxido de estaño que cuando las rocas, que las encajonan, se impregnan de esta mena se hacen en general mas cuarzosas, como lo observan en Geyer y en Altenberg, en Sajonia, donde una de las reglas prácticas del laboreo es que la riqueza de la roca impregnada de particulas invisibles de óxido de estaño crece en proporcion de su riqueza en cuarzo.

Se vé pues, que los caracteres que distinguen esencialmente el granito, su cristalinidad, su riqueza en silice y su

riqueza metálica alcanzan á la vez su máximo desarrollo en los mismos puntos y probablemente por idénticas causas.— Algo adelantariamos hácia el descubrimiento de estas causas si lográramos darnos cuenta exacta del papel que representó el cuarzo en la cristalización del granito; pero este papel parece todavía problemático en extremo y en estos últimos tiempos ha dado lugar á importantes discusiones.

Los recientes escritos de M. Fuchs y de M. de Bouchepon han llamado la atención de los geólogos y mineralogistas sobre el hecho de que el cuarzo que encierran los granitos lleva el sello de las formas cristalinas de los minerales que le acompañan. Así, todas las colecciones mineralógicas contienen pedazos de cuarzo hyalino con la impresión exterior de agujas de turmalina y presentan las señales de sus menores estrias más exactamente que pudieran sacarse en cera.— En otros casos el cuarzo ha tomado el molde del feldespato, de los granates ú de otros silicatos.—

Estos fenómenos parecían muy sencillos á los geólogos que admitían el origen neptúnico del granito y los asimilaban á los que la sílice, contenida en las disoluciones, ha formado en multitud de petrificaciones de conchas, pólipos y maderas que abundan en todas las colecciones haciendo admirar la delicadeza del trabajo lapideo.

Pero desde que el origen eruptivo é igneo del granito se ha demostrado, estos hechos se han convertido en otras tantas dificultades. ¿Cómo, en efecto concebir que un cuerpo tan refractario como la sílice haya tardado en consolidarse más que cuerpos tan fusibles como la turmalina, el feldespato y el granate?—Se han propuesto varias explicaciones de este hecho singular, pero solo me ocuparé de las más plausibles.

M. Fournet profesor de mineralogía y geología de la facultad de ciencias de Lyon ha creído que la sílice pudiera gozar en alto grado de la propiedad de la *surfusión*. Entre la temperatura de fusión de un cuerpo y la de su solidificación por enfriamiento no hay una identidad necesaria. El hielo

se funde á 0°, pero el agua cuando se enfria en circunstancias convenientes puede conservar su liquidez á varios grados por bajo de 0. El azufre se funde á 110° centígrados; pero el azufre enfriado en ciertas condiciones puede quedar blando hasta la temperatura ordinaria; el fósforo goza de una propiedad análoga. ¿Por qué no participaría también la sílice de tal propiedad entre límites de temperaturas mucho mayores?

Tan innegable es esto, que puede asegurarse que la sílice goza de esta propiedad en amplia escala. Este cuerpo, en efecto, es, entre los conocidos, uno de aquellos cuyos cambios de cohesión abarcan el mayor intervalo termométrico cuando pasan del estado sólido al líquido, y particularmente del líquido al sólido. Para fundirse necesita al soplete de gas hidrógeno y oxígeno, una temperatura estimada en 2,800° centígrados; pero una vez fundida puede estirarse en hilos, como lo ha hecho M. Gaudin, á una temperatura muy inferior. Así, aun cuando requiere doble temperatura que el hierro para su fusión, puede estirarse en hilos á una temperatura inferior al calor rojo, esto es, á una temperatura que excede menos la temperatura ordinaria en que el hierro se estira difícilmente en hilos, de lo que la temperatura de su fusión excede á la del hierro. Es que el intermedio termométrico dentro del cual es maleable, es mayor para la sílice que para el hierro; pero en el hierro la maleabilidad es casi igual á un mismo grado termométrico, ya sea que la haya alcanzado calentándole desde una temperatura baja ó enfriándole á la inversa á partir de una alta temperatura, salvo sin embargo una leve diferencia que se observa en el alambre *recocido*, esto es calentado y enfriado. En la sílice la diferencia es infinitamente mayor. El cuarzo es cuerpo sumamente refractario que conserva probablemente su rigidez casi hasta el momento de entrar en fusión; pero después de fundido queda maleable según se acaba de ver hasta una temperatura muy inferior á su punto de fusión.—

No creo, sin embargo, que sea esta la única y verdadera causa de la facultad que posee el cuarzo de tomar las impresiones de la turmalina y otros minerales fácilmente fusibles.

La observación demuestra que no solo se consolidó el granito á una temperatura, poco elevada sino también que su erupción tuvo lugar á una temperatura mucho más baja que la necesaria para fundir el cuarzo; pues si en el momento de su erupción su calor hubiese sido igual al que exige la fusión del cuarzo, todas las rocas en contacto, incluso las cuarzitas puras, hubieran sido fundidas y se observa, por la inversa, que el contacto del granito fundió únicamente rocas en extremo fusibles y aun las más veces solo alcanzó hacerlas pasar al estado metamórfico sin que desapareciera su estratificación.

Podría tratarse de explicar este resultado diciendo que el granito fué fundido, en el interior del globo, á una temperatura capaz de fundir el cuarzo, pero que en los casos que referimos no penetró en las hendiduras para formar filones sino á una temperatura ya muy rebajada; pero el examen de las rocas estratificadas que pasaron al estado metamórfico por el contacto del granito destruye por completo esta suposición pues es evidente que el cuarzo que contienen ha estado en el mismo estado de pastosidad que el del granito mismo y ha tomado también la impresión de los minerales más fusibles que él, como la turmalina, el granate, etc.

Para recibir la impresión de una turmalina ó de un granate el cuarzo ha debido necesariamente reblandecerse pero no necesitó fundirse. Esto último, es tanto más seguro que el fenómeno indicado se observa en las pequeñas masas de cuarzo empotradas en las micacitas. Ahora bien, si estas son rocas metamórficas, según se admite hoy comúnmente será evidente que los agentes que las hicieron pasar al estado metamórfico no las han fundido, puesto que conservan su estratificación originaria y por tanto no fundieron el cuarzo que contienen. Puede suponerse, en verdad, que una parte al

menos del cuarzo que forma amigdaloides en las micacitas fuese introducido á consecuencia de la erupción del granito, pero sería difícil concebir que esta introducción se hubiese efectuado siempre á una temperatura bastante baja para que el cuarzo no fundiera la mica y bastante elevada sin embargo para que su reblandecimiento le permitiera amoldarse sobre este mineral.—

Tiene la sílice otra propiedad que ponen diariamente en juego en todas las fábricas de vidrio y también en los análisis de los minerales y es la de que cuando se la calienta con sustancias, que tienen bastante afinidad con ella para atacarla, se funde y produce un vidrio á temperaturas muy inferiores á las de su propia fusión. Esta sílice, separada por la vía húmeda, por medio de un ácido, de las sustancias que la atacaron, queda, á la temperatura ordinaria, al estado gelatinoso, no endureciéndose sino á la larga la sílice gelatinosa; algunas veces acaba sin embargo por llegar á ser sumamente dura y M. Ebelmen valiéndose del éter sulfurado, llegó á obtenerle con una dureza casi igual á la del cuarzo. Esta sílice que queda blanda mucho tiempo á la temperatura ordinaria, presenta, en cierto modo, una segunda especie de surfusión y pudiera admitirse que esta *surfusión química ó gelatinosa* fué la que estuvo en juego en la formación de las rocas graníticas.—

M. Durocher, Ingeniero de minas, profesor de mineralogía y geología en la Facultad de Ciencias de Rennes, ha propuesto, sin embargo, otra hipótesis. El agua mezclada con sales manteniéndose líquida á una temperatura mucho más baja que la de la congelación del agua pura, y más baja también que la que necesitarían las mismas sales anhidras para solidificarse; las gachas de los altos hornos corren á una temperatura muy inferior á aquella en que, fundidas aisladamente, se solidificaron las sustancias que las componen. Y así por idéntica razón, el granito fundido debe quedar líquido y blando á una temperatura menor que la que, para solidificarse requeriría el cuarzo y quizás también el feldespato y la mica fundidos aisladamente.—

Esta consideracion ingeniosa, parece responder desde luego á todas las exigencias de la cuestion; pero ¿resuelve por sí sola el problema? Paréceme dudoso cuando menos.

Si se tiene en cuenta la magnitud de la masa y el lugar que cada parte ocupa en el granito, se vé que no existe una relacion constante entre su forma y la marcha de su enfriamiento. A veces filones estrechos presentan un grano gruesísimo en tanto que en las grandes masas graníticas, este es siempre pequeño.—Verdad es que obsérvase con frecuencia que en el granito el grano es un poco mas fino en el contacto con las rocas en medio de las cuales ha sido inyectado que en el centro mismo de las masas, pero la diferencia no es ni grande ni constante y á veces se nota hasta invertida esta disposicion. Si el granito no fuese mas que una roca en la cual todos los elementos hubieran entrado en fusion por la única accion del calor, no se explicaría el por qué todas las masas de granito no estarían envueltas esteriormente por una corteza de eurita ó de pórfido; pues al contacto del aire ó de las rocas en que penetró el granito, si sus elementos hubieran sido sorprendidos instantáneamente por el frio, esto hubiera debido acontecer; no es sin embargo lo que comunmente se observa, y aun cuando en las partes exteriores el granito se muestre con grano mas fino, estas partes se hallan generalmente en estado granítico; y tampoco pierden ese estado cuando, en otros casos, es el grano mas grueso que en el interior, como se observa de una manera tan especial en el *Stokscheider* de Geyer que mencioné anteriormente.

En la hipótesis propuesta por M. Durocher la liquidez del granito procedería de que el feldespato, el cuarzo y la mica, en disolucion uno en otro, hubieran formado una especie de aleacion fusible. Pero esto no explica el fenómeno marcadísimo de presentarse grandes masas extraordinariamente cristalinas en que el feldespato se encuentra casi solo; ni tampoco aquellas otras en que el cuarzo y la mica se hallan solos y son tambien cristalinos á la manera del granito cuando en realidad unas y otras no son mas que verdaderas degradaciones

dé este último.—En efecto los tres elementos habituales del granito, el feldespato, el cuarzo y la mica distan mucho de estar en proporciones constantes. Con frecuencia desaparece casi por completo uno ó dos de estos elementos sustituyéndolos otros distintos sin que el aspecto y la manera de ser de la roca indiquen para ella otro modo de formarse que el del granito normal. Asi el feldespato laminar, la hyalomita, la hyalo-turmalita, la *minette* y hasta ciertas masas cuarzosas, son monstruosidades ó degradaciones estremas del granito que no hay nada que haga suponer formadas de distinto modo que el granito comun.

Pero si por una parte estas monstruosidades del granito se formaron casi del mismo modo que el granito normal, cierto es tambien que su formacion difirió muy poco de la de los filones cuarzosos; enlázanse á la vez á estos últimos por las formas diversas de los criaderos estanníferos que pasan insensiblemente á los filones estanníferos mas regulares, los que no son mas que el primer anillo de la cadena de los filones metalíferos en que es evidente se depositó el cuarzo por la accion de las aguas, como lo hicimos constar anteriormente.

(Se continuará).

---

#### NOTA DE M. NICIOL SOBRE LA FABRICACION DE COK DESULFURADO.

La metalúrgia conduce á estudiar problemas con objeto de disminuir gastos conservando la calidad de los productos, ó de mejorar la calidad sin aumentar los gastos.

Están próximas á desaparecer las fundiciones con leña, tanto por los efectos del tratado de comercio, como por el aumento de precio que ha ido tomando el carbon vegetal. Esto es sensible porque no solamente hay ciertos usos que requieren fundiciones puras, sino tambien porque todo cam-

bio brusco de la industria, es una verdadera pérdida de riqueza.

Los minerales aunque de propiedades muy variables, darían fundiciones análogas si el carbon de piedra tuviera la composición química que el vegetal. Las fundiciones que se hacen con estas dos clases de combustibles no difieren entre sí, mas que por la presencia de cantidades mas ó menos grandes de azufre que hay en aquel, y que generalmente bastan para que las fundiciones cristalinas se conviertan en blancas, quebradizas y difíciles de trabajar, y que los hierros que de ellas se obtengan sean ágrios. La inferioridad de éstas desaparecería, pues, si consiguiéramos eliminar del carbon de piedra las materias que le son perjudiciales. La experiencia ha demostrado que el azufre es sobre todo lo que constituye el elemento dañoso, sin el cual ámbas fundiciones serían iguales.

Hay poca práctica de purificar los minerales. La variedad de su composición excluye la idea de un método general. Pero la purificación del combustible es una idea racional, práctica.

El privilegio de invención Grandidier y Rue tiene por objeto precisamente la producción de un combustible purificado del azufre preexistente en el estado de sulfuro por la transformación de este cuerpo, parte en ácido sulfuroso que se escapa del aparato de desulfuración en el estado gaseoso, y parte en sulfato de aluminio que pasa en las escorias sin ser susceptible de volver al estado de sulfuro.

La idea de purificar el azufre había ya preocupado á los metalurgistas. Ya M. Calvert, el eminente químico de Manchester había transformado el sulfuro de hierro del carbon de piedra en cloruro con ayuda de la sal marina y descompuesto el cloruro por el vapor de agua. Su idea, ingeniosa en teoría, no era de modo alguno práctica por muchas razones; pero ella había hecho ya observar que la fundición producida con el carbon de piedra purificado había mejorado considerablemente.

MM. Grandidier, ingeniero de puentes y calzadas, y Rue (de chateauroux) han purificado y desulfurado el coke de una manera completa, y á precio no solamente muy aceptable, sino también profusamente compensado por la economía que las cualidades especiales de su método dán al coke desulfurado.

Antes de describir este procedimiento y su aplicación á la industria, conviene referir una serie de hechos muy conocidos, pero útiles.

La fundición es un carburo de hierro que contiene cuerpos simples modificando sus propiedades. Estos cuerpos simples son, ya metaloides (carbono libre, azufre, fósforo, arsénico, silicio), ya metales (manganeso, aluminio, titanio, tungsteno, cromo, vanadio, etc.). El papel de los metales está poco estudiado; con frecuencia favorecen la transformación de la fundición en acero (manganeso, tungsteno) y con frecuencia también encubren la influencia de los metaloides sin destruirla.

El carbono, según la proporción en que está disuelto en el hierro, dá lugar á la producción de las fundiciones grises ó blancas. Las primeras, mas maleables, mas fáciles de trabajar, son mas difíciles de producir que las últimas, que son habitualmente debidas á la mala calidad del combustible, pero con frecuencia también son una consecuencia de una mala marcha del alto horno. Ciertamente que en algunos casos la mayor fusibilidad de estas últimas se utiliza en perjuicio de la calidad. En general es mas importante evitar la producción de fundiciones blancas.

Raras veces el arsénico está contenido en cantidad notable en las fundiciones; una fundición demasiado cargada de arsénico apenas sirve sino para la fabricación de proyectiles.

El fósforo es muy perjudicial; aumenta, es verdad, la fusión; pero por otra parte hace ágrios los productos de la fundición. Hasta ahora no se conocen procedimientos ciertos para la desfosforación.

El azufre es sin disputa el elemento mas nocivo, y los

procedimientos de refinacion no lo eliminan sino imperfectamente. Él es realmente la causa de la diferencia que hay entre la fundicion hecha con carbon vegetal y la que se practica con coke. Aquel en efecto no contiene mas que sulfatos principalmente el de cal. El coke encierra sulfuros, y mientras que aquellos salen con las escorias, el azufre de los sulfuros pasa á la fundicion.

En cuanto al silicio, del cual no tenemos que ocuparnos, su presencia es inevitable por el modo mismo de tratamiento de los altos hornos.

No carece de interés el indicar la proporcion de azufre contenida en los cokes de diversas procedencias, y debemos hacer notar que los métodos de eliminacion de aquel no son completamente satisfactorios pues no acusan la totalidad de este cuerpo simple.

De los ensayos de M. Caron se pueden citar entre los cokes franceses las proporciones siguientes, por ciento de azufre:

- En los cokes del medio dia de Francia de.. 1,19 á 2,05
- En los de Creusot próximamente. . . . . 1,03
- En los de la gran Combe. . . . . 1,26

Algunos cokes belgas contienen mucho azufre; los de Couillet y Marcinelle de 0,90 á 1,48; los empleados en Seraing encierran cerca de 0,90.

Esta proporcion asciende á veces á una enorme cifra; ciertos cokes prusianos tienen hasta 7,33 de azufre.

Este elemento pasa casi por completo á la fundicion, y solo por procedimientos muy costosos se puede, no quitarlo, sino disminuir su cantidad. Asi es que mientras que las fundiciones con leña están casi siempre libres de aquel, las que se practican con carbon de piedra lo contienen en las proporciones que dependen de la composicion del combustible empleado.

Las fundiciones inglesas son frecuentemente muy sulfurosas; las del pais de Galles contienen de 0,70 á 1,00. Las fran-

cesas no lo contienen en menos proporcion, y algunas, principalmente en Creusot y en la parte baja de Alais tienen hasta 1,00 por ciento. Inútil nos parece insistir sobre la cantidad de azufre que encierran las fundiciones y sobre los perjuicios que ocasiona este cuerpo: lo contrario seria hacer demasiado extenso este artículo con hechos bien conocidos de los lectores.

Es evidente que las hullas sulfurosas darán cokes sulfurosos porque no es en el seno de la atmósfera reductriz en que se opera la transformacion del combustible, donde puede ser separado el azufre. El bisulfuro de la hulla pasará solamente al estado de sulfuro magnético. Igualmente los cokes sulfurosos darán las fundiciones sulfurosas y por consiguiente los hierros ágrios ó aceros de calidad inferior.

Uno de los mas interesantes problemas es el que consiste en purificar el combustible. Es casi imposible purificar un mineral, muy costoso purificar la fundicion; pero es fácil obrar sobre el coke para librarle del azufre; el estado fisico de este combustible es en efecto muy favorable á una accion mecánica ó química.

MM. Grandidier y Rue han conseguido privilegio de invencion en Francia y en el extranjero por su procedimiento que dá un coke especial diferente del ordinario por sus propiedades y su carencia de azufre. Este coke de las fundiciones de primera calidad, análogas á las que se hacen con leña, y permite asi mismo disminuir el precio de venta, porque el gasto de desulfuracion que puede reducirse á francos 0'70 por tonelada próximamente está mas que cubierto con las economias de diversa naturaleza que mas adelante indicaremos.

El principio de la desulfuracion es muy sencillo. Se hace sufrir al coke una temperatura de 250 ó 300° en una corriente de aire comprimido á dos y media atmósferas. Esta temperatura, insuficiente para quemar el carbon, permite al aire en presion oxidar completamente el sulfuro magnético; y mientras que una parte del azufre se desprende al estado

de ácido sulfuroso, la otra pasa al de ácido sulfúrico que desde luego se une al óxido de hierro y en seguida á la alumina; porque las hullas contienen todas demasiado alumina para que en la mayor parte de los cokes no se encuentre el sulfato de hierro. Los sulfatos terrosos no son mas reducibles en las escorias; de aquí se sigue que el coke no llevará ya azufre á la fundicion. Los mas minuciosos análisis han permitido en efecto observar la ausencia del azufre en el coke desulfurado. El coke pierde desde luego una parte de su sulfato, porque al salir del aparato de desulfuración es sumergido en agua en la que se disuelve en parte.

La reacción no es solamente química, sino también mecánica. Bajo la influencia del aire comprimido el coke se modifica en su estado físico. Se produce á la vez una compresión de moléculas y un aumento de volumen de las porosidades.

La compresión de las moléculas produce un fenómeno ya conocido por algunos metalurgistas que han observado un aumento de poder reductor por la compresión del coke; el acrecentamiento de porosidad, permitiendo al aire penetrar mejor en el interior de la masa, facilita la combustión de una manera sorprendente. Así pues mientras que una tobera de aire frío ennegrece el coke ordinario, hace por el contrario tomar el blanco resplandeciente al coke desulfurado.

Este último posee por consecuencia de esta doble causa una propiedad singular, y es la de hacerse mas pesado que el agua, al paso que el coke ordinario sobrenada. En fin, y esto es todavía un misterio para los metalurgistas, el poder reductor aumenta de 27 á 51.

Este es pues un combustible verdaderamente nuevo, susceptible de nuevas aplicaciones que nacerán de las diferencias que ofrece con el coke ordinario.

Los aparatos de desulfuración son de lo mas sencillo, y sobre todo, de una instalación muy poco costosa. Ellos variarán de forma con las máquinas, con las circunstancias locales, pero estarán fundados en este principio; oxidación del azu-

fre en el coke bajo una presión conveniente y á una temperatura suficiente para la reacción, pero insuficiente para quemar el carbon. La necesidad de recurrir á dibujos nos impide hacer aquí la descripción de algunos de los aparatos que podrían emplearse.

Estos aparatos están compuestos generalmente de dos partes, la bomba y el desulfurador. El gasto para su construcción y su instalación variará según la importancia de las máquinas, pero no excederá de 7 ú 8000 francos cada aparato desulfurando de 30 á 33 toneladas de coke al día.

Estos aparatos serán calentados por los gases perdidos de los altos hornos en las máquinas que no produzcan su coke, pero en aquellas que lo fabriquen ellas mismas, el tratamiento será todavía mas sencillo, porque bastará enviar el coke saliente del horno á pasar una hora en el desulfurador.

Llegamos ahora á algunas observaciones sobre las ventajas del coke desulfurado en el tratamiento de altos hornos.

Poco hablaremos de un punto que ya hemos indicado cual es la mejora de calidad de la fundición. Todo el mundo comprende en efecto que un combustible privado de azufre dará las fundiciones no sulfúreas, y siempre que el mineral sea bueno, la fundición será de buena calidad. La experiencia ha demostrado efectivamente que la fundición hecha con coke desulfurado no contiene nada de azufre, mientras que la que se practica con coke que haya servido para desulfuración lo tiene en la proporción de 1 por 100 próximamente.

Creemos deber insistir sobre los puntos siguientes que son las ya conocidas ventajas del uso del coke desulfurado, pero que no serán las únicas que enseñará la experiencia:

1.º El acrecentamiento del poder reductor en la razón de 27 á 51 permite disminuir el empleo del coke. Si, por ejemplo, un alto horno emplea 12000 kilogramos de coke para producir una tonelada de fundición, no debe tomarse de él sino 1045 de coke desulfurado. Si se supone que el coke ordinario cuesta 20 francos la tonelada, el gasto diario de ese coke es pues para una producción de 30 toneladas de 720



francos, el gasto no sería sino de 648,31 francos si el coque estuviera desulfurado. Esta es por consiguiente una economía anual de 26166,85 francos; es decir, más del triple del gasto de desulfuración; y esta ventaja sería tanto más grande cuanto más elevado sea el precio del coque.

2.º La reacción en el alto horno es más pronto; por consecuencia las operaciones pueden ser más frecuentes, y los gastos generales menores.

3.º La altura de los altos hornos con el coque puede aplicarse a la de los que se alimentan con leña, esto es, más de 5000 kilogramos que hay que subir a 5 metros menos por tonelada de fundición que haya que producir; esta ventaja se traduce por una economía muy notable.

4.º La mayor combustibilidad del coque desulfurado, permite obrar con una reducción notable de castina, de una escoria más fusible, disminuye los casos de atoramiento ó de mala marcha del horno, y en fin, favorece la más larga duración de los revestimientos interiores.

5.º La mayor combustibilidad del coque y la ventaja de disminuir la temperatura, dan en fin la posibilidad de reducir en una proporción bastante fuerte el trabajo de las máquinas soplantes ó de emplear otras de menos fuerza.

Tales son los diversos puntos que hemos creído útil indicar á los metalurgistas, y estamos convencidos de que sacarán de este procedimiento las ventajas que habrán podido concebir con la lectura de esta nota.

E. NICOL.



## SECCION GENERAL.

### INVITACION Á LOS PRODUCTORES.

Insertamos con gusto la siguiente, que la Asociación del Fomento de la Producción nacional dirige

#### A LAS CLASES PRODUCTORAS DE LA NACION ESPAÑOLA.

«En la espantosa y progresiva decadencia de todos los ramos de la riqueza pública, paralización absoluta de trabajos, emigración en masa, depreciación de valores, desconfianza general, honda perturbación de todas las clases y demás síntomas que señalase la inminente proximidad de la miseria pública, la sociedad que suscribe, deseosa de salvar los intereses materiales del país, y por lo tanto al país de una inevitable ruina, anuncia la reunión en Madrid de un gran Congreso económico de productores de todas las comarcas de España para el día 1.º del próximo Noviembre, á fin de deliberar y resolver sobre los medios más eficaces para evitar la miseria y fomentar la prosperidad del país y el desarrollo de sus intereses materiales.

Todos los centros y comarcas productoras de la nación recibirán oportunamente una invitación especial para el nombramiento de sus representantes en dicho gran Congreso.

Barcelona 27 de Mayo de 1869.— Por el «Fomento de la Producción nacional» la Comisión, José Puig y Lingostera.— José Roca y Galés.— Domingo Sert.— Juan Nolis.— José Sert.— Francisco Domingo y Garriga.— José Mestra.»

Por más que nos duela, no podemos menos de reconocer la verdad de algunas de las apreciaciones que se sientan como preliminares de la invitación que antecede; pero habre-

mos de decir con franqueza que otras nos parecen exageradas y algun tanto perjudiciales á nuestro crédito y tranquilidad.

Aplaudimos el pensamiento y deseamos verlo realizado bajo buena direccion, para que sea fructifero y corresponda al noble objeto que se propone la ilustrada corporacion que lo inicia. Nos parece, sin embargo, muy largo el plazo de 1.º de Noviembre; pues, siendo urgente el remedio para un mal que es grande y que aparece mayor á los ojos de la citada corporacion, y no exigiendo esta idea los preparativos costosos y dificiles que exigiria una esposicion industrial, no vemos la necesidad de emplear cinco meses en una convocatoria.

Deseamos que nuestros productores, incluso el gobierno que representa el principal de todos, acudan al llamamiento; y escitamos muy particularmente á la industria minera que en sus diferentes especulaciones entrega anualmente al comercio un valor de setenta millones de escudos, y que representa el segundo lugar en la riqueza pública.

SALAZAR.

---

#### DESTRUCCION DEL SUELO POR EL SUBSUELO.

---

Las minas de carbon de piedra de Charleroy preparan el hundimiento de la villa del mismo nombre. Los trabajos mineros que vienen practicándose bajo la poblacion, han inspirado á ésta serios temores, que dieron lugar en 1839 á un detenido reconocimiento hecho por una Comision de Ingenieros, quienes convinieron unánimemente en que las labores ejecutadas eran perjudiciales á los edificios; á pesar de lo cual, y á la sombra de algunas medidas encaminadas á evitar el mal, la explotacion ha continuado. El daño, sin embargo,

ha crecido: y lo que antes era un vaticinio, es hoy una realidad; los muros de varios edificios se han abierto y existe un muy fundado recelo de que la villa pase á ocupar el espacio que perteneció á la hulla, y sus habitantes el de los fósiles que revelarán á los siglos futuros, no ya un cataclismo natural originado por la fuerza expansiva de gases interiores, sino una horrible consecuencia de imprevision legislativa.

El municipio ha reclamado al Gobierno contra los trabajos mineros que se hallan por bajo de la poblacion, y que de continuar sea con prescripciones muy severas. Pero, cuáles serán suficientes al caso? El daño está hecho; y es de tal naturaleza que desde luego puede calificarse de irremediable.

Si esto sucede donde no existe una ley que permita que los trabajos del subsuelo lleguen hasta los del suelo, ¿qué podrá esperarse donde el derecho del primero llega hasta los cimientos de las construcciones del segundo?

Recomendamos á los Poderes del Estado el triste ejemplo de Charleroy para evitar á todo trance una latitud perjudicial en la declaracion de ciertos derechos, que no pueden tener ejercicio legitimo y provechoso sino dentro de condiciones que se desprenden de otros derechos mas comunes y mas antiguos.

Tres factores entran en la resolucion de este problema legislativo: la caridad, el derecho y la riqueza pública. La primera exige sostener y amparar la seguridad que á su propia existencia buscó el que construyó su domicilio, á cuyo abrigo creó una familia objeto de su adoracion y de utilidad pública. El segundo, que debe garantir la voluntad legitima y el legitimo interés de ese propietario que vé convertido en tumba de familia el albergue que construyó para abrigo. Estos dos factores son los atendibles en primer término, debiéndose subordinar á ellos el tercero, que solo debe tener lugar cuando pueda éste satisfacer á aquellos.

**En efecto:** el aumento de riqueza jamás podrá justificar un atentado contra la vida, ni contra la hacienda de los de-

más; y solo podrá ser atendida, cuando esa riqueza sea tal que pueda garantir los derechos de la vida y de la propiedad ajenas. De estos mismos hechos y de este mismo principio se deduce, además de otros orígenes, la necesidad de condiciones limitantes en toda ley minera; la de separar la investigación de la explotación; y la de calificar el caso de la concesión.

No tenemos á la vista datos para apreciar el valor del combustible explotado debajo de la villa de Charleroy; pero no es dudoso asegurar que es infinitamente menor que el de los daños materiales que vá causando, prescindiendo ya de la alta y preferente consideración que merece la seguridad de los individuos. Y no pudiendo sostenerse la idea de que ésta y otras explotaciones análogas producen un bien, no es posible sostener el principio de entregar incondicionalmente una parte de la riqueza pública para inutilizarla, destruyendo á la vez las demás.

Descamos, pues, ver pronto en nuestro país una ley minera que corrija los errores que existen; y que fuera de los casos que exigen precauciones, establezca libertad de acción y suavidad en los tributos.

SALAZAR.

EXPOSICION EN NÁPOLES.—En 1.º de Abril del año próximo se inaugurará en Nápoles una exposición marítima internacional. Admitirá dibujos y modelos de construcciones navales, aparatos de salvamento, productos industriales, de pesca y los de mar en general, y todos aquellos que proceden de las aguas como primera materia; así como los medios mecánicos empleados en las mismas y en las operaciones de los puertos.

EXPLORACION DEL POLO ÁRTICO.—El día 7 de Junio han salido de Bremen los buques alemanes destinados á esta expedición, dirigiéndose á la isla de Juan Mayen; costearán la Groelandia y á los 75 grados de latitud procurarán encontrar paso hácia

el Norte. Si no se consiguiese para mediados de Agosto, abandonará la expedición las costas de Groelandia, para dirigirse á Spitzberg, invernando en las islas de Gilesland.

GRANULACION DE LOS METALES.—De nuestro ilustrado colega *Anales de química y farmacia*, copiamos lo siguiente:

«Entre los procedimientos empleados para obtener una gran división de los metales, ocupa el primer lugar el aparato de fuerza centrífuga del Sr. Rostaing. Este aparato se compone de un platillo de fundición giratorio. Una abertura practicada encima del platillo giratorio sirve para verter el metal fundido; otra abertura cerrada por una tapadera de fundición dá acceso á la cámara de granulación. Este aparato ha recibido una aplicación en la metalurgia del hierro; la fundición se divide en pequeños granos, que se oxidan parcialmente atravesando el aire; esta oxidación se verifica especialmente trasformando el silicio y el carbono en ácido silícico y ácido carbónico, purificándose la fundición y trasformándose parcialmente en hierro. Ha sido igualmente empleado este aparato en la división del plomo para la fabricación del albayalde, y en la oxidación del zinc para la preparación del blanco de zinc. Se podrá utilizar el aparato para la granulación en todas las operaciones, en donde se quiera dividir ó oxidar un metal; en el primer caso, se hace la granulación en una atmósfera de azoe ó de ácido carbónico; en el segundo caso, se introduce una corriente de aire ó de oxígeno.

PREPARACION DE LA GRANCINA.—Recientemente han conseguido los químicos alemanes Graebe y Liebermann preparar de un modo artificial la grancina, sustancia colorante contenida en la raíz de la *rubia*, que desde muy antiguo se aplica á la tintorería.

Esta nueva adquisición se debe, como tantas otras, á la hulla, fuente inagotable de variados y estimables productos,

que ván perfeccionando industrias antiguas y creando otras nuevas.

La antracena paranaftalina, que se obtiene de la destilación de algunos aceites de la hulla, sirve como primera materia para la obtención de la grancina; lo cual, á favor de una serie de operaciones hoy costosas, se obtiene tan pura que bien podrá emplearse en usos tan delicados como la impresión, tan luego como se traduzca el sistema seguido en el laboratorio en otro industrial, que permita esta fabricación á precio cómodo.

ESPLOSION DE GAS EN INGLATERRA.—A las siete de la mañana del 10 de Junio ha tenido lugar una horrible explosión de gas en las minas de Fernedale, que son las más importantes de la parte Sud del país de Gales. La explotación se ejecuta en tres capas de hulla, de las cuales la 1.ª tiene 0,85 metros de espesor, la 2.ª 1,40 y la 3.ª mide 2,75; y la 2.ª ó sea la intermedia, en profundidad de 255 metros, es en la que ha ocurrido este siniestro, cuando la brigada de día compuesta de 600 mineros entraba y apenas había salido la de la noche; verificándose la explosión en el tercio de mina nombrado Duffryn Working en el momento en que emprendían el trabajo unos 140 obreros. Parece que la ventilación era tan escasa en las testeras que se respiraba con dificultad, habiéndose agravado probablemente el mal á causa de un cambio de estado atmosférico. Ignórase aun el número de víctimas de esta catástrofe.

MINAS DE LINARES.—El día 16 del corriente es el señalado para la subasta de arriendo de las minas del Estado en Linares. Este medio de aprovechamiento que, acaso es el menos ventajoso de cuantos pueden ponerse en juego, lo es aun menos por el pliego de condiciones aprobadas para el arriendo; pues las omisiones que padece y oscuridades que contiene, podrán dar lugar á cuestiones de resolución difícil. Encarna además, á pesar de la rectificación publicada en la *Ga-*

*ceta* del 19 de Junio para salvar una duda, el obstáculo de que puede darse el caso de no poder apreciar cuál sea la proposición más ventajosa de las que se presenten.

FOSFORITA DE CÁCERES.—Este interesantísimo mineral, que escude en buenas condiciones al de Logrosan, empezó á esportarse para Inglaterra en Junio de 1866 en cantidad media anual de 6000 toneladas, hasta fin de 1868. En Enero y Febrero del corriente año se han esportado 950 toneladas, y en Marzo y Abril 1670; lo cual equivale próximamente á 8000 toneladas en el año. La tonelada se paga á boca-mina á 4 escudos; y en Inglaterra vale un sh. cada unidad por ciento de fosfato tribásico de cal, pasando de 70 por 100. El tenor de la fosforita de Cáceres oscila entre 65,70 y 75,00 por 100.

ACEITES DE HULLA.—Los aceites de hulla que se obtienen destilando las breas de las fábricas de gas, no disuelven á la temperatura ordinaria sino una pequeña proporción de azufre (20 por 100) al paso que cuando están cerca de su punto de ebullición toman casi la mitad de su peso. Así es que una hulla del peso de 26,5 y de una densidad de 0,885 que destila de 146 á 200 grados puede disolver

A 15 grados. . . . .	2,3	de azufre.
40 id. . . . .	5,6	de id.
65 id. . . . .	10,6	de id.
100 id. . . . .	25,0	de id.
110 id. . . . .	30,3	de id.
130 id. . . . .	45,2	de id.

Tan pronto como baja la temperatura, se precipita el azufre en el estado de cristalización (octaédrico), de suerte que el mismo aceite recalentado y después enfriado, puede servir para extraer el azufre mecánicamente dispuesto en los materiales que proceden de solfataras, de los residuos de la fabricación del gas, etc. Como estos aceites de hulla no valen más que 10 francos cada 100 kilogramos M. Pelouze vé en eso un procedimiento industrial y ventajoso en la práctica.

Su operacion para este objeto es la siguiente: despues de haber secado las materias obtenidas para la depuracion del gas por el sistema Loening, y espuestas al aire libre bajo cobertizos durante un cierto tiempo, se les pone en cilindros de fundicion calentados exteriormente por vapor que los cubra, y dispuestos de manera que se pueda á voluntad dar una presion de aire que aumente la rapidez de la corriente del aceite que ha penetrado la materia. El aceite pesado, calentado á 130 grados, es decir, por bajo de su punto de ebullicion en una bomba, por medio de una corriente de vapor que circula en un serpentín, vuelve á subir por un tubo al cilindro filtro y viene á derramar sobre la materia azufrada que atraviesa de alto á bajo. El disolvente viene á enfriarse en los cristalizadores en donde, por el descenso de la temperatura el azufre se deposita rápidamente despues de lo cual el aceite pasa á la bomba con objeto de hacerle pasar de nuevo sobre la materia hasta agotar el azufre; se limpia por el vapor de agua la antigua materia de la pequeña cantidad de aceite que contiene. Este procedimiento, ensayado en las fábricas de gas de Paris, proporciona demasiada economia para poder ser adoptado ventajosamente en todas partes donde las breas se destilan, para producir aceites ligeros.

(*La Houille.*)

## REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 459.

MADRID 16 DE JULIO DE 1869.

SUMARIO. Consideraciones sobre las Bases de la ley de minas.—Conveniencia de instrumentos de precision en el servicio de minas.—Academia de Ciencias.—Reparticion de bienes comunales á la clase proletaria.—Almeria.—Minas de Kamsdorf.—Reloj cosmográfico.—Mineria de la Baja California.—Influencias cósmicas.—Exportacion de gáneros plomizos por la Aduana de Adra.—Exportacion de petróleo.—Exportacion de mercurio.—El petróleo en Alemania.—Minas del Harz.—Explosion de gas.—Personal oficial.—Anuncio.

### SECCION DOCTRINAL.

LIBREMENTE.

(CONCLUSION) (1).

Segun dispone el art. 11 la concesion minera, relativa á las sustancias de la 2.ª seccion, termina á la profundidad donde concluye la materia explotable. De aqui, sin grande esfuerzo, se debe deducir que la concesion empezará donde tenga principio aquella materia y por consiguiente que no habrá concesion donde no se justifique la existencia de la sustancia explotable. Si esto es así, como parece ineludible creerlo, la contradiccion entre este artículo y el 17 es palmaria, puesto que en dicho último artículo se previene que la demarcacion de los limites en cada concesion, se hará aun cuando no haya mineral descubierto. Se dirá que estos son defectos pequeños y no lo negaremos; pero bueno es apuntarlos ahora que estamos á tiempo para que se subsanen.

(1) Véase el número anterior, pág. 395.

En el preámbulo, que está bien escrito, el autor de las Bases ha querido consignar los principios que le han servido de fundamento para redactarlas; pero dejándose llevar de su fantasía y amor á la libertad, se lanza á la alta esfera de lo abstracto ó por los espacios de lo infinito é imaginario y dice, que para facilitar la concesion el Gobernador de la provincia, sin *trámites* ni *expedientes* marcará á cada persona la masa de mineral que solicite, etc. etc.; pero luego en el art. 15 previene que *el Gobernador, instruido que sea el oportuno expediente* (como no podía menos de suceder) *segun en el reglamento se determine, y demostrada la existencia de terreno franco, deberá precisamente en todos los casos, previa la publicidad necesaria para oír las reclamaciones que pudieran intentarse, disponer que se demarque la concesion, etc.* Luego hay *expediente* y hay también *trámites* ó *requisitos* ó *condiciones*, como se los quiera llamar, para oír reclamaciones y asegurarse de que se puede hacer la concesion sin lastimar ningun derecho, y esto precisamente ha sido siempre el objeto principal del *expediente*, que no puede menos de formarse, ahora como antes, mientras las minas no se consideren sin dueño y en disposicion de ser adquiridas por el primer ocupante.

Pero aun hay mas: como esta disposicion, vaga y general, no se ha desarrollado en otros artículos del mismo decreto, ni en el reglamento que necesita la ley para su ejecucion, sino que por el art. 52 se dispone que queden subsistentes todas las disposiciones de la legislacion anterior, que no sean contrarias al decreto de 28 de Setiembre, resulta en último término, que no solo subsisten los *trámites* y los *expedientes* para la concesion, sino que unos y otros seguirán siendo, con muy corta diferencia, los mismos que hasta aquí.

Por despreocupados que estemos, por grande que sea nuestro amor á la razon, no nos podemos sustraer de la influencia poderosa de la moda. Hace algunos, aunque pocos años, que está en su periodo álgido la mania de la *descentralizacion* y de las *economias*; así es que cualquier documento

donde vemos consignadas estas palabras nos seduce sin detenernos á examinar si luego en la práctica existe la deseada *descentralizacion* y la *economía*.—Obedeciendo á esta mania descentralizadora, y dando mas valor á las palabras que á las cosas, en 24 de Junio de 1868 se reformó la ley de 1859 disponiendo que los Gobernadores de las provincias, sin que precediese la aprobacion del Ministerio, ultimaran los expedientes, que no hubiesen sido objeto de controversia ú oposicion. Esto, se decia, es *descentralizar* la accion administrativa, con cuya frase los incautos quedaron fascinados y los prudentes recelosos de los perjuicios que á la propiedad minera habia de irrogar esta, mal llamada, descentralizadora medida. Por desgracia los efectos de esta reforma deben quedar vigentes por el nuevo decreto segun dice el art. 52, y como al buen juicio de los autores ó autor del decreto no se les puede ocultar los inconvenientes que presenta, debemos creer que solo el miedo á *centralizar* lo que los reaccionarios *descentralizaron* es lo que ha podido dejar subsistente tan gran desacierto.

Vamos á demostrar que esta disposicion no es descentralizadora, nombre que se la dió para hacerlo aceptable al vulgo que no examina las cosas sino superficialmente. Por el párrafo 2.º del art. 58 de la ley de 1859 los mineros, cuyas pertenencias hubiesen sido demarcadas sin oposicion, podian ser autorizados por los Gobernadores para explotar y vender el mineral entrando desde luego á disfrutar de todas las ventajas y á satisfacer todas las cargas inherentes á la concesion de la propiedad, y segun los artículos 57, 58 y 88 de la ley reformada en Junio de 1868, los mineros, cuyas concesiones hubiesen motivado oposicion por parte de otros, no podian entrar en el pleno goce de la propiedad hasta que el Ministerio hubiera aprobado el expediente.—De modo que en el terreno práctico, atendiendo solamente á la realidad de los hechos, la situacion y condiciones del minero, las dilaciones y entorpecimientos que ha de experimentar hasta entrar en el goce de la propiedad, haya ó nó oposicion, son

exactamente los mismos con arreglo á la ley de 1859 que á la reforma de 1868.—Lo que se hizo fué suprimir un trámite conveniente, necesario, indispensable para asegurar la propiedad, para garantirla contra los ataques de los mineros de mala fé. Y esto es claro, pues los expedientes que hoy se ultiman y archivan en los Gobiernos de provincia sin el examen ni la aprobacion superior, pueden adolecer de defectos tales que lleguen á invalidarlos el dia en que cuestiones entre los mineros pongan de manifiesto aquellas faltas, originándose de aquí litigios de difícil solucion. Que estas faltas puedan existir, no se debe considerar como raro ó inverosímil, si se tiene en cuenta lo que la esperiencia demuestra y que los negocios de minas están de hecho encomendados en las provincias á funcionarios muy subalternos, que no siempre llenan las condiciones que serian de desear y que no pueden adquirir por su grande inestabilidad.—No hay pues tal descentralizacion puesto que no se delega en las autoridades provinciales las atribuciones que tiene la central. ¿Le ocurriria á nadie decir que se habia descentralizado la contabilidad de España porque se suprimiera en el Tribunal de Cuentas la parte relativa á la aprobacion de las pertenecientes á los diversos ramos de la Administracion?

Esto no es descentralizar, sino desorganizar.—Palabras, palabras y nada mas que palabras: así se entretenia la actividad de Ministros inespertos que no toleraban se hiciese observacion alguna á sus estrañas elucubraciones y á sus conceptos *abstrusos*. De este modo eran aceptadas sus disposiciones con el aplauso de los ignorantes y el silencio de los que tenian obligacion de entender en estas materias.—Llamamos, pues, la atencion de este importante asunto, porque siendo el espíritu de las *Bases para la nueva ley* asegurar la propiedad minera, con la disposicion que censuramos se la priva de una de las mayores garantias de seguridad.

Art. 16.—Suponemos que el plazo de 30 dias, que como máximo puede marcar la Administracion al dueño del terreno en el caso á que se refiere el art. 16 del decreto, será

para dar principio á la explotacion de las sustancias y no para *explotarlas* como literalmente dice el mencionado artículo. No estaria demás que esto se aclarase.

Era consecuencia inmediata de no exigir la existencia de mineral descubierto para hacer la concesion, no solo la uniformidad para las pertenencias que se ha establecido en el art. 11, sino tambien la del cánon ó derecho de superficie que el párrafo 2.º del art. 19 ha dejado de prescribir para toda clase de concesiones. Porque, si el minero no tiene obligacion de decir, ni el Estado el derecho de averiguar qué clase de sustancias ván á ser objeto de explotacion, claro es que no se puede saber antes de empezar ésta (lo cual puede dar principio muchos años despues de otorgada la propiedad) qué partida de la tarifa consignada en el art. 19 debe aplicarse á cada caso, si no es que se pasa por lo que el interesado quiera fijar, que seguramente no será la mas alta, y en este supuesto lo mas justo y equitativo es sin duda sujetarlos todos á un derecho uniforme.

Y no se crea por esto que la no exigencia de mineral descubierto hace innecesaria la clasificacion que establecen los artículos 2.º, 3.º, 4.º y las demás disposiciones que la siguen, pues éstas deben tener por objeto declarar: 1.º, que el Estado no impedirá la libre explotacion de las sustancias comprendidas en la 1.ª y 2.ª seccion, en cualquier terreno en que se haga; 2.º que autorizará en terreno de propiedad particular, prévia la indemnizacion conveniente, el aprovechamiento por un estraño de las sustancias de la 2.ª seccion; y 3.º que en ningun caso consentirá explotar por nadie las sustancias de la 3.ª seccion sin que preceda la demanda y otorgamiento de la propiedad minera. Claro es que para consentir, autorizar ó prohibir estas tres cosas la Administracion no tiene necesidad alguna de saber qué clase de sustancias se propone aprovechar el que solicite una concesion minera y, *recíprocamente*, sin saber lo último puede sin ninguna dificultad cumplir lo primero.

El cánon ó derecho de superficie (que no significa otra

cosa que el reconocimiento del dominio permanente del Estado y cuyo objeto esencial es el de servir de estímulo al minero para que por incuria ó abandono no tenga estancada ó improductiva una riqueza, que acaso otro aprovecharía con mayor ventaja suya y del país) debe ser conforme é igual para toda clase de concesiones, puesto que no hay razón alguna en contrario. La única que tal vez pudiera aceptarse sería la de mayor ó menor conveniencia de que el cánón fuera proporcional al producto líquido que el minero obtuviere de la explotación; pero como todo el mundo sabe que no es más productivo, en general, una mina de oro ó plata que otra de carbon ó de hierro, resulta que ni aun esta razón puede admitirse para justificar la desigualdad del cánón.

El que fija el art. 19 para las minas metalíferas nos parece excesivo, porque triplica el que hasta ahora han pagado. —Nosotros que pedimos libertad para todo y que odiamos la protección debemos evitar que los impuestos exagerados hagan imposible la industria.

La subasta pública para el caso que precabe el art. 23, apesar de los graves inconvenientes que algunas veces ha de tener, no producirá otro resultado que ocasionar trámites, diligencias y expedientes inútiles. Si la mina vale algo y hay por lo tanto posibilidad de subastarla, buen cuidado tendrá el concesionario de hacerlo por sí ó de negociar un empréstito con hipoteca de la finca para satisfacer su deuda al Estado. Menos inconvenientes tendría la subasta si la caducidad se declarara por hechos anteriores y ya irremediables en el acto de decretar la caducidad, como sucedía cuando por la antigua ley había lugar á declarar caducada una concesión por no haber tenido pobladas las pertenencias antes de la época del denuncia, etc., etc.

No se comprende la justicia ni la conveniencia de que el minero que haya ocasionado perjuicios á otra mina, después de indemnizar al dueño de ésta por los perjuicios causados, haya de entregarle además una parte de los beneficios que aquel haya obtenido, según dispone en su párrafo 2.º el arti-

culo 26. Tampoco se nos alcanza á qué principio han de ajustarse su criterio los peritos para decidir qué parte de estos beneficios han de ser entregados al minero perjudicado. — Si es que además de la indemnización se les quiere castigar, lo más breve sería imponerles una multa.

Por último, el preámbulo y decreto de 28 de Diciembre inspirados en un criterio liberal, si bien resuelven satisfactoriamente algunos puntos esenciales de la legislación minera, tienen bastantes defectos que urge corregir y que no dudamos serán subsanados. El decreto es además incompleto para atender á todas las necesidades de una ley de minas, y existen entre éste y el preámbulo, y aun en el decreto mismo, contradicciones de gran bulto que las hace resaltar más el estilo un tanto pretensioso con que está escrito.

No valía la pena, por ejemplo, de calificar de *reflejo fiel de las absurdas y monstruosas ordenanzas de Felipe II* el decreto de 4 de Julio de 1823, verdadero monumento de legislación minera, á cuya sombra se ha desarrollado esta industria en España como en ninguna otra nación, fundado en principios liberales, atendidas las circunstancias de la época, mucho más notable, dadas estas mismas circunstancias, que lo han sido todas las leyes posteriores, incluso el decreto de 28 de Diciembre último: no valía la pena de hacer este recuerdo, decimos, para luego fundar la nueva legislación en un principio regalista, ó sea el del dominio del Estado, que es el mismo de que partió aquel decreto, principio en oposición con algunas ideas individualistas que se indican en el preámbulo.

Ni se reconoce en absoluto el respeto á la propiedad territorial, ni se acepta tampoco en toda su latitud el de la espropiaación del terreno en favor de los mineros mediante una amplia indemnización que garantice de ataques caprichosos ó intencionados al dueño de aquella; sino que establece un sistema misto con los inconvenientes de los dos primeros y sin ninguna de sus ventajas, dando de este modo soluciones inmediatas y tangibles, sí, pero más imperfectas



que las que la anterior legislación daba, puesto que son de aplicación más difícil.

Finalmente, la sospecha que se deja entrever en el preámbulo, de que las aplicaciones de los preceptos que establece el decreto, *podrán ser difíciles en algunos casos como lo es siempre la realidad con su abrumadora riqueza de accidentes*, es muy fundada; pero habría sido mejor estudiar y precaver en el terreno práctico estos accidentes que indicarlos solo en el preámbulo; porque una ley que se limita á consignar principios fundamentales que puedan tal vez agitarse todavía en la alta esfera de lo abstracto y no prescribe y determina precisa y detalladamente lo que deba hacerse en cada caso, es muy posible que en la práctica ofrezca inconvenientes tan grandes, que su aplicación exija modificaciones tales que al poco tiempo la transformen por completo en otra ley muy distinta de lo que fué en su principio. Después de 45 años de minería regular y de experiencia en materia de legislación minera, España no está ya en el caso de hacer probaturas impremeditadas en este asunto, porque ha recogido bastantes hechos prácticos para que la sirvan de guía en tan importante ramo de nuestra riqueza pública.

Y como tenemos gran confianza en la actividad y buen deseo del Ministro de Fomento, en la reconocida ilustración del Director del ramo, y sobre todo en la modestia de ambos, hemos querido consignar nuestras apreciaciones que podrán ser equivocadas; pero que las guía el sincero deseo de que la industria minera esté regida por leyes liberales y estables, y que la garanticen de los atentados de que ha sido objeto para mengua de propios y de extraños.

PEÑUELAS.

## CONVENIENCIA DEL USO DE INSTRUMENTOS DE PRECISION EN EL SERVICIO DE MINAS.

La minería constituye en España una industria poderosa y tiene elementos, para contribuir en primer término aunque paulatinamente á salvar los conflictos sociales y económicos del país. Es, pues, digna de toda consideración, del favor de las gentes sensatas y de actos administrativos seriamente estudiados.

Sobre este tema nos proponemos insistir, poniendo de manifiesto su estado actual, el engrandecimiento que puede alcanzar y los obstáculos que ha de vencer para ello; mas, por hoy limitaremos nuestra tarea á indicar la conveniencia de una medida administrativa, que reclaman los altos intereses que representa esta industria trascendental.

Su base legal, sufriendo más variaciones de las que convienen al ejercicio racional de esta propiedad, viene cediendo á prescripciones sistemáticas de Escuelas ya restrictivas, ya libres, que entreteniéndose el espíritu con sus teorías, nada útil han producido en la práctica, como no sea un triste desengaño. Buena prueba es de esta verdad la comezon de hacer y deshacer leyes de minería, cual continúa fabricación de objetos de barro que se rompen por mala calidad, ó que se tiran porque, siendo pequeño el molde no puede producir objeto grande.

Es notable que, haya sido tan intenso el deseo de legislar y tan débil el de administrar: de lo cual ha resultado abundante letra muerta en todas esas leyes. Muchos casos podríamos citar en demostración de que los actos administrativos no han correspondido á lo que ha exigido la legislación; pero, concretándonos al objeto que hoy nos proponemos, llamaremos la atención hácia uno, que está ligado con la declaración y el ejercicio de la propiedad minera:

Sin entrar á examinar si este derecho ha ganado ó ha

perdido de una en otra ley, es lo cierto que al formularlas se ha blasonado siempre del intento de mejorarla, de elevarla y de darle garantías. A esta circunstancia hay que añadir las de contacto de unas propiedades con otras; diversidad de estension y aun de forma entre concesiones de una misma ley, siendo diferente la sustancia concedida, y entre concesiones emanadas de diferentes leyes, en igualdad de sustancia; divisibilidad de la propiedad hasta el punto de existir algunas sumamente pequeñas é irregulares, enclavadas entre otras mayores y variadas; y declaracion de derechos no solo en lo relativo á determinar situacion y estension de la propiedad, si no tambien en los hechos procedentes del ejercicio de esa propiedad. Todo ello dá á conocer que el cumplimiento de la ley exige escrupulosa severidad en la resolucion de los problemas geométricos que constantemente demanda el servicio del ramo: severidad que se hace mas necesaria á medida que se enaltece el derecho de propiedad y que se afina el criterio legal que se le aplica; y severidad ineludible en decorosa administracion é inescusable, tratándose de operaciones que han de resolver cuestiones de gran valía, ejecutadas por hombres de ciencia, y pasadas ante los interesados, que son generalmente personas instruidas y frecuentemente peritas en la materia.

Vano y ocioso es aglomerar en las leyes mineras tantos casos y tantas y escrupulosas medidas, si no han de apreciarse en la práctica con el rigor que previenen aquellas y pide el concesionario. Este tiene derecho de conocer exactamente los limites de su propiedad y de establecer sus trabajos dentro de ella, hasta llegar á esos limites; siendo no pocos los litigios que han tenido lugar por no precisar sobre el terreno las líneas que marcan las concesiones. Las cuestiones por superposicion parcial de unas pertenencias en otras, las originadas al deducir los espacios francos entre ellas para adjudicar demasias, las que ocurren con motivo de intrusion de labores de una mina en otra con aprovechamiento ilegítimo de riqueza, y tantas otras que diariamente tienen lu-

gar, exigen operaciones practicadas, á menos en parte, con instrumentos de precision.

Los usados para todas ellas en España han sido la brújula y la cuerda en el exterior con la adiccion del semicírculo colgado, para el interior. Sabido es que la primera, además de no prestarse á una subdivision minuciosa en su limbo, está sujeta á variaciones, de las cuales unas son constantes y peculiares de este instrumento, y otras accidentales y de tante bulto, que hacen imprudente su uso en la proximidad del hierro en mineral ó en metal: que la segunda es elástica, dilatándose ó contrayéndose, segun el esfuerzo á que se sujeta, y segun el grado de sequedad ó humedad de la atmósfera hasta el punto de ser diferente su variacion en las diferentes horas del dia; y que el tercero ni se presta á subdivision, ni á fijeza.

A pesar de tantos inconvenientes, nuestros Ingenieros y Auxiliares facultativos, á fuerza de celo y trabajo han conseguido disminuir los errores en términos que en terreno medianamente accidentado escasamente llegan á 0,25 por 100, y en los muy accidentados á 0,50 por 100. Este resultado satisface en algunos casos y sobre todo en los aislados; pero no puede satisfacer, si es esclusivo, en las agrupaciones, donde el error no queda sujeto entre limites, y si resultan sumados los muchos errores parciales componiendo uno grande que establece una perturbacion en todo el grupo.

Para evitar el mal, no es preciso apelar constantemente á sistemas é instrumentos de precision, que harian dilatorias y muy costosas las operaciones. Basta con emplearlos en las generales que abrazan un canton ó grupo minero, y subordinar á ellas las de detalle, practicando aquellas con teodolito y éstas con brújula, usando en todos los casos cadena ó cinta metálica.

Este sistema que en algunas naciones se sigue sin uniformidad, se observa con rigor en Alemania, donde no se dá autoridad en juicio litigioso á los trabajos de esta naturaleza ejecutados esclusivamente con la brújula; al paso que se resuel-

ven muchas cuestiones por los datos de planos preexistentes levantados con teodolito, sin necesidad de operaciones nuevas hechas espresamente para este objeto.

No podemos convenir con la apreciación, que hemos leído en algun periódico extranjero, de que no se ha generalizado en todos los países el uso del teodolito para esta clase de trabajos por el mucho costo de tales instrumentos; pues velando la Administración pública por la minería en casi todas las naciones adelantadas en civilización, no es lógico creer que sus Gobiernos se hayan resignado á un servicio imperfecto por evitar un gasto insignificante para un Estado. Lo que sí ha influido en demorar la aceptación del sistema mas perfecto, ha sido la construcción de esos instrumentos, que solo se fabricaban para operaciones de campo, no prescindiéndose su forma y dimensiones á la estrechez y malas condiciones tan frecuentes en los subterráneos.

Esta falta ha sido advertida y hoy se construyen teodolitos con aplicación á superficie y minas á la vez, y otros únicamente para éstas. Aprovechando esta circunstancia y la muy favorable de la buena disposición que muestra el Señor Ministro de Fomento al disponer la adquisición de algunos instrumentos para el mejor servicio del ramo, vamos á dar una idea de los instrumentos mas recientes de esta clase, tomando sus descripciones del ilustrado periódico francés titulado *Revista Universal de minas y metalúrgia*:

Las condiciones que debe llenar un instrumento destinado á las minas son, ante todo, compacidad y ligereza; siendo, además, preciso que sus órganos no sean tan delicados, que hagan difícil su conservación: la cual exige un cuidado muy eficaz para evitar el daño que habrían de causarle el humo de las luces, el agua que cae del cielo de las galerías y el aire viciado, que son causas de destrucción. Estas condiciones son difíciles de conciliar con la exactitud que debe ofrecer el instrumento, sin la cual no podría sustituir á la brújula.

Un teodolito de mina debe, por consiguiente, tener otra

construcción que la usada en los de la superficie; y como los que se fabricaban para aquel objeto no satisfacían estas condiciones, porque no eran otra cosa que los de superficie reducidos á las dimensiones que para su uso permiten las excavaciones subterráneas, Mr. Breithaupt, propietario del Instituto de mecánica y de matemáticas en Cassel, ha creado un tipo nuevo para llenar las condiciones enunciadas.

#### TEODOLITO DE MR. BREITHAUPT.

Este teodolito representado en la lámina 2.<sup>a</sup>, figura 1.<sup>a</sup>, presenta desde luego una forma compacta, conteniendo todos los órganos esenciales de esta clase de instrumentos; *A* limbo horizontal y su alidada; *B* limbo vertical y su alidada acompañado del anteojo escéntrico *C*; sobre este anteojo un nivel de aire, y coronando el aparato una brújula que permite desmontarla de éste para usarla separadamente. El limbo de esta brújula es móvil, y por esta circunstancia pueden referirse directamente los ángulos al meridiano verdadero, haciendo describir á la línea de fé un ángulo igual á la declinación magnética. Bajo la brújula hay un nivel de búrbuja central que se observa á favor de aberturas que tiene el fondo de la brújula.

Los limbos horizontal y vertical tienen 0,065 metros de diámetro, y la lectura se hace por medio de lentes indicando los minutos. El anteojo es de 0,<sup>m</sup>13 de longitud y permite medir un ángulo recto.

Para evitar el efecto de las influencias higroscópicas del aire de las minas sobre los hilos de la réticula, ha reemplazado ésta por una placa de cristal que contiene dos líneas trazadas en cruz. El nivel de aire permite usar este teodolito para nivelaciones.

Este instrumento va sostenido en una base cilíndrica, penetrando en una charuela y haciendo cuerpo con el tripie. Separado de la charuela el aparato se conduce en una bolsa de cuero ceñida á la cintura. La charuela ha merecido prefe-

rencia sobre los tornillos por manejarse éstos difícilmente en el interior de las minas.

Para remediar el error procedente de la escentricidad del anteojo, Mr. Breithaupt construye dos miras particulares, que merecen mencion. Estas miras se fijan en un tripie semejante al del teodolito, y están formadas por placas de laton, cuyas aristas se hallan a una distancia del eje igual a la escentricidad del anteojo; colocando el borde superior al nivel del eje de rotacion del anteojo del teodolito, se visa éste sobre dichas aristas. La misma mira contiene un anteojo que sirve para fijar el plano de las placas perpendicularmente al plano de colimitacion del anteojo del teodolito; contiene además un nivel de burbuja central, y por medio de la base cilindrica se fija en la charuela de un tripie semejante al del teodolito.

El peso de éste, separado del tripie, es de  $2\frac{1}{2}$  kilogramos, y su valor es:

Teodolito repetidor, descrito ya, con tripie y bolsa de cuero ó caja portátil de caoba. . . . .	120	escudos.
Sin repeticion. . . . .	100	id.
Sin la base cilindrica. . . . .	88	id.
Sin aparato de nivelacion. . . . .	74	id.
Las dos señales con tripie. . . . .	49	id.

Mr. Breithaupt construye además para las minas tripies de laton, cuyos piés están formados por tubos enchufados para las galerías de escasas dimensiones: un solo pié de esta clase es bastante en algunos casos. Cada pié cuesta, en este caso, 7,5 escudos.

#### TEODOLITO UNIVERSAL DE MR. NEUBERT.

Mr. Neubert profesor de topografia en la Escuela de Minas de Freiberg ideó un teodolito para mina y superficie, cuya construccion y uso data de 1860, y es el que representa la figura 2.<sup>a</sup> Un tornillo de hierro que sirve de soporte al teodolito, se fija convenientemente en un taco de madera en el centro de estacion: y tiene un gancho distante del eje 4 cen-

timetros que es giratorio, y sirve para suspender por medio de un anillo el cordon que usan los mineros alemanes para medir las distancias; nivelándose el instrumento por medio de tres tornillos y del juego de nuez que tiene el eje principal.

El teodolito, tiene dos anteojos, cuyos ejes de rotacion son independientes: el lateral sirve para las visuales que tengan tanta inclinacion, que no permita usar el del centro, por la elevacion del aparato: casos que suelen presentarse en las minas.

La altura del teodolito, propiamente dicho, no es mas que 0,169<sup>m</sup> hasta el eje de rotacion del limbo vertical. El limbo y alidada están provistos de tornillos de presion y de precision; y los lentes dan la aproximacion de un minuto.

Acompañan al instrumento dos miras de la misma altura que aquel, muy ingeniosas. Se componen de un disco de porcelana (figura 3.<sup>a</sup>) pintada y alumbrada por detrás por medio de una lámpara colocada sobre el soporte *K* a la altura deseada. Este disco engarzado en un anillo, es movable al rededor de su eje horizontal de suspension y al rededor del eje vertical del pié, al cual está fijo por el circulo *F* en ranura troncónica: sobre este pié se halla un nivel no representado en la figura. La mira puede dirigirse perpendicularmente a la linea de la visual con la inclinacion que se quiera, sin que el centro cambie de posicion, y se instala sobre un pié semejante al del teodolito (1).

Este instrumento sirve tambien para nivelaciones; y el gran número de empleos diversos a que se ha adaptado, le ha dado el nombre de instrumento universal; y aunque no conocemos su precio, creemos ser superior al de Breithaupt.

NUEVO TEODOLITO DE MR. DURIEUX, INGENIERO EN EL CUERPO DE MINAS DE BÉLGICA.

Este instrumento tiene iguales pretensiones de uní-versa-

(1) Para mas detalles véase *Revista Universal de minas y metalurgia*. libros 3.<sup>o</sup> y 4.<sup>o</sup> de los tomos 23 y 24, página 227.

## SECCION GENERAL.

## ACADEMIA DE CIENCIAS.

440

lidad, y lo representamos en la figura 4.°. El anteojo puede colocarse á voluntad en el eje del aparato ó escéntricamente en casos escepcionales, pues la altura del eje de rotacion sobre el limbo permite visar con fuerte inclinacion. Un anteojo colocado mas abajo y fijado al eje del aparato, sirve para conservar un punto de señal en la medida de los ángulos; y una brújula situada en el eje del limbo horizontal, provista de un sector dentado, permite referir directamente los ángulos al meridiano verdadero por rotacion del limbo.

Cuando se emplea este instrumento para nivelar, puede obtenerse rigurosa *horizontalidad* en el anteojo por medio de tres marcas verticales: la 1.ª es una línea vertical trazada en la superficie posterior de la alidada del limbo vertical; la 2.ª está gravada en el soporte, y la 3.ª se determina por un clinómetro suspendido en el centro del círculo vertical. Cuando las tres coinciden, la horizontalidad del anteojo es segura. Los dos limbos tienen, además, niveles de aire.

El diámetro del limbo horizontal es de 0,140<sup>m</sup> y el del vertical de 0,135<sup>m</sup>. Todos los ángulos pueden leerse por repetición; los lentes dan minutos; y todas las partes graduadas son de platino.

El precio de este instrumento completo es de 250 escudos.

Los tres instrumentos descritos son modernos y de construcción apropiada á los usos que indicamos en este artículo. Mas, atendiendo á condiciones especiales de gran parte de nuestras minas, y con objeto de marchar sobre seguro en esta interesante materia, creemos que seria prudente la adquisición de un ejemplar de cada uno de estos tipos, para someterlos á la práctica en los variados casos que ofrece nuestra minería por razon de dimensiones de las galerías, de influencias de gases y aguas aciduladas, etc. Con lo cual no solo se conseguiría demostrar sus ventajas ó desventajas, sino que se facilitaría la ocasion de que nuestros Ingenieros y Auxiliares pudiesen proponer alguna modificación factible en aumento de su perfección.

G. S.

Dos solemnidades científicas se han verificado en la Academia de ciencias los días 27 de Junio y 4 de Julio del corriente año, que han dejado indeleble recuerdo en el ánimo de las personas que las han presenciado. Han tenido por objeto la recepción pública como Académicos numerarios de los Sres. D. Eduardo Saavedra y D. Luis de la Escosura, personas muy conocidas y brillantemente reputadas entre los que cultivan las ciencias. Se ha distinguido el primero como Ingeniero del Cuerpo de caminos y como Profesor de su Escuela especial: y en el variado ejercicio de su profesion, al par que digna modestia, ha demostrado siempre gran copia de conocimientos, y superior inteligencia. El segundo como Ingeniero de minas y Profesor de Química y Docimasia de su Escuela, se ha señalado entre los que se dedican á estos importantes ramos de las ciencias físicas. No ha podido por consiguiente ser mas acertada la eleccion de la Academia, al llamar á su seno tan notables y eminentes varones, y no es por tanto de estrañar, que los discursos que en el acto de su recepción han pronunciado, hayan producido una agradable impresion y un marcadisimo efecto.

No permiten, por cierto, los limites de este pequeño artículo examinar en sus detalles los notables discursos que en tan solemnes actos se han leído, y forzoso es por lo tanto contraerse á indicar los puntos que han abrazado. El discurso del Sr. Saavedra tuvo por fin impugnar la equivocada y vulgar opinion de que el estudio de las ciencias exactas, físicas y naturales, *seca el corazon y esteriliza la mente* de los que á él se consagran; y ciertamente que este interesante y hermoso tema tuvo un brillante defensor en el Sr. Saavedra, quien al mismo tiempo que dió á conocer su vastísima instruccion en todos los ramos de las ciencias, dió palpables pruebas de hallarse dotado de entendimiento perspicaz y de corazon generoso para *amar la ciencia, admirar su belleza y sentir su armonía*, como en su discurso dijo con brillante espresion y ardiente entusiasmo. Las escursiones que con criterio ilustrado hizo en la Zoología, Botánica, Paleontología, Física, Matemáticas y Arquitectura, al reseñar los notables descubrimientos, las sublimes manifestaciones que en ellas han tenido lugar, y al recordar los grandes génios que como Newton, Kepler, Lineo han brillado en ellas cual esplendente antorcha, para guiar los pasos de los que en su estudio les han seguido, demostraron la erudición del Sr. Saavedra, que con justo titulo ocupa tambien un distinguido pues-

to en la Academia de la Historia. Contestó al elocuente discurso del Sr. Saavedra su amigo y compañero el académico numerario D. José de Echegaray; y escusado es decir que estuvo en la contestación tan brillante como acostumbra. Los que hayan oído alguna vez al Sr. Echegaray, los que hayan leído cualquiera de los muchos artículos, folletos y libros de importancia que ha escrito, podrán formarse fácilmente idea de la delicadeza de sentimiento, de la sublimidad de inspiración, de la hermosura de imágenes y comparaciones que animaban su discurso, y que produjeron una agradable impresión en la concurrencia distinguida, á que con su elocuencia subyugaba. El Sr. Echegaray es un portento de inteligencia é imaginación, que con igual facilidad y desembarazo penetra en el campo de las ciencias exactas, físicas y naturales, que en el de las morales y políticas, que en el de todas las demás ciencias que forman el tesoro del saber humano en los presentes tiempos, y de todas habla y escribe con brillantez, é ilustra todas las cuestiones que trata con la poderosa luz de su entendimiento, con el vigor de su imaginación lozana, con la claridad y corrección de su incomparable estilo. Nunca ha sido tan bien demostrado, ni con tanta vehemencia sentido, como en la sesión de que nos ocupamos, que *la verdad y la belleza, la ciencia y el arte no son antitéticos, antes bien se completan mutuamente, y á un mismo fin concurren.*

El Sr. Escosura leyó en la sesión de 4 de Julio un discurso interesante sobre los límites de la análisis química. Con la extensión de conocimientos que adornan á químico tan distinguido hizo ver, que allí donde se limitan nuestras sensaciones, se limitan también las pruebas de la análisis; puso de manifiesto las dificultades de llegar á conocer la verdadera constitución de los cuerpos no solo bajo el punto de vista de la proporción y naturaleza de sus elementos, si no también bajo el del modo de agregación y forma de sus moléculas, que alteran las propiedades físicas del compuesto; citó muchos y adecuados ejemplos; examinó los diferentes métodos de análisis; enunció algunas de las teorías que explican las diferencias que se observan en las propiedades físicas de cuerpos de composición química idéntica al parecer; se inclinó á admitir, según ya lo ha sido por sabios eminentes, que el calórico puede considerarse como un elemento en las combinaciones, á las cuales comunica propiedades diferentes: haciendo comprender en consecuencia las causas inmediatas de la isomería y de los estados alotrópicos, y concluyó exponiendo su creencia de que el día en que llegue á descubrirse el medio de medir las cantidades de calórico químicamente combinadas en los cuerpos, la análisis química podrá ensanchar sus límites actuales, y suministrar datos preciosos á la metalúrgia y á la industria en general.

No se presta ciertamente el tema elegido por el Sr. Escosura á los

vuelos de imaginación, ni á la brillantez y sentimiento de forma que tan bien se acomodaban al desarrollado por el Sr. Saavedra en su discurso; pero preciso es confesar que el del Sr. Escosura fué notable por su claridad, por su frase correcta y por su espíritu profundamente filosófico, demostrando una vez más la justicia con que se ha estimado siempre al antiguo Profesor de química de la Escuela de minas, como uno de los químicos y naturalistas más distinguidos de nuestra patria.

Contestó á este discurso el Académico de número D. Magin Bonet, antiguo é ilustrado Profesor de Química del Instituto industrial, haciendo primero una reseña de los interesantes trabajos del Sr. Escosura en las ciencias y en la industria, y discutiendo después con gran lucidez el tema propuesto por éste. Gran número de ejemplos sirvieron al Sr. Bonet para confirmar la verdad de la proposición sustentada por el Sr. Escosura, y al explicar las condiciones á que debe satisfacer una buena análisis, dió grande muestra de su habilidad é ilustrada práctica en este género de trabajos. Defendió con calor y explicó con claridad suma las teorías que de poco tiempo á esta parte se han emitido, para explicar muchos fenómenos y reacciones, que antes eran difíciles de comprender, y concluyó exponiendo sus dudas de que el calórico pudiera alguna vez medirse como elemento ponderable de las combinaciones. Manifestó estas dudas replicando á la indicación hecha por el Sr. Escosura al terminar su discurso de que el día en que se descubra el medio de medir las cantidades de calórico químicamente combinadas en los cuerpos, la análisis podrá ensanchar sus límites actuales; y por lo tanto explicar más satisfactoriamente que por medio de las modernas teorías los fenómenos de *iso y polimería, iso y polimorfismo* que presentan muchas combinaciones. En este punto debe, sin embargo, advertirse que al enunciar esta idea el Sr. Escosura no dice precisamente que esas cantidades de calórico puedan llegar á estimarse por medio de la balanza, cosa que en el estado actual de la ciencia no puede llegar siquiera á concebirse. El Señor Escosura se limita á indicar la posibilidad y trascendencia de llegar á descubrir algún modo de medir las cantidades de calórico químicamente combinadas. El calor es una fuerza que como tal produce movimientos al obrar sobre la materia ponderable, y así como en las aplicaciones de la Mecánica se aprecian y espresan, aunque indirectamente, sus efectos como fuerza por medio de unidades ponderables, y su trabajo mecánico por unidades dinámicas, así también podemos concebir que haya medios no descubiertos aun, de medir en las aplicaciones de la química, siquiera sea indirectamente, los efectos del calor en las combinaciones, y de espresarlos en cantidades comparables con las de los demás elementos que entran en la combinación.

444

De todos modos las sesiones de la Academia de ciencias á que en este artículo nos hemos referido han interesado al auditorio y demostrado una vez más el acierto de dicha corporacion en sus elecciones, y los ventajosos resultados que para el progreso científico de nuestra pátria pueden con fundamento esperarse de sus importantes trabajos.

M. A.



#### REPARTICION DE BIENES COMUNALES A LA CLASE PROLETARIA.

Honrados por los Sres. Ruiz Amado, Vidal y Soler, Gimenez y Lluermas y Esteller y Forés, quienes desde Castellon nos dirigen atenta carta con objeto de publicar un documento que acompañan, abriendo discusion sobre el tema, que sirve de título al presente artículo, sentimos que la abundancia de material apropiado á la índole especial de nuestro periódico, nos impida satisfacer cumplidamente el deseo de dichos Sres, á quienes agradecemos la honra que han tenido á bien dispensarnos.

Además, cómo habríamos de tomar una parte principal en discusion tan trascendental, cuyo tecnicismo está fuera de nuestra competencia, existiendo por fortuna y honra del país la *Revista Forestal*? A este periódico, bajo todos conceptos competente en la materia propuesta, es al que correspondería con mas derecho propio y fruto ageno el análisis de esa gran cuestion en su parte científica y en sus relaciones íntimas con otras sociales y económicas. Pero la *Revista Forestal*, llenando satisfactoriamente su elevada mision, se ha anticipado á los deseos y á las indicaciones que surgen ahora, acupándose de este asunto en una série de artículos tan razonados y tan nutridos de ciencia y de conciencia, que pondrian muy alto el nombre de su autor, si ya no lo estubiese de antemano; y es el de nuestro querido amigo D. Francisco Garcia Martino, cuyos conocimientos y cuyos notables trabajos le han señalado puesto en la lista de los hombres que iluminan á luz intensa y fija un país, cuyos borrosos límites apenas se distinguirían á la luz fosfórica que en lo general produce.

Pero, como todos tenemos derecho de juzgar las cuestiones públicas; como existe la posibilidad mas ó menos estensa de hacerlo desde que la ciencia sustituyendo á la oscuridad la luz, nos demuestra la verdad por medio de un razonamiento lógico; como es un bien general discutir para dilucidar esas cuestiones que entrañan el bien ó el mal con mas realidad que otras menos fructíferas, aunque mas afortunadas; y como la cuestion de montes trasciende á la agricultura y ambas á la minería, no seremos reticentes y procuraremos satisfacer en

parte los deseos que los citados Sres. nos manifiestan con motivo y en contra de la proposicion que el Diputado Sr. Andrés Bueno presentó á las Córtes Constituyentes en 31 de Mayo último.

Deseando, como el que mas, el bienestar de todas las clases y lamentando el marasmo del país que á todas aflige y muy particularmente á las obreras, no nos dejamos seducir por la idea de que mejore su situacion por medio de un pedazo de tierra alcanzado como botin de un combate, cuya victoria debe desplegar su enseña en libre espacio, y realizar elevadas y verdaderas conquistas.

Soluciones definitivas y sólidas, para destruir la causa del mal, no remedios esteruos para combatir un sintoma, es lo que necesitamos. El proletario que reciba á censo la parte que le diesen, la vendería seguidamente al rico, porque no es solo tierra lo que ha de contribuir á la produccion; y ya por este medio, ó por otro de los vários que juegan entre ricos y pobres, la propiedad pasaría á aquellos, quedando en éstos únicamente el valor de una escasa prima, en compensacion del bajo precio que daría á las fincas este sistema. Por otra parte, es una reparticion imposible; pues de hacerla estensiva, como parece justo, á todos los necesitados, no les satisfaría la pequeña propiedad que les adjudicasen fuera de su país; caso que sería muy comun, pues hay provincias que tienen muchos bienes de dominio público, al paso que otras poseen poco y malo. Si, por el contrario, se intentaba el reparto localizando bienes y personas, resultaría: 1.º un contrasentido, pues no era ya el alivio de las clases necesitadas lo que se realizaba; sino un privilegio en favor de las comarcas que mayor oposicion han mostrado á la desamortizacion; 2.º un caso irresoluble; pues la misma razon que habria asistido para no repartir bienes de una provincia á vecinos de otra, existiría para no hacer reparto de municipio á municipio, de pueblo á pueblo y de aldea á aldea, llegando por este camino al socialismo federal elevado al infinito: fórmula que arroja + horrores—riqueza; 3.º una perturbacion social; porque se habria sentado un principio peligroso, que no podia satisfacerse; y una vez reconocido aquel, los no satisfechos intentarían buscar los medios para igualarse primero, para esceder despues.

Lo que interesa al país y muy directamente á las clases obreras, es aplicar á la estincion de la deuda pública cuantos recursos puedan existir disponibles á este fin; esterminar el ágio que ha destruido el espíritu de asociacion y asegurar la tranquilidad para que, renaciendo la confianza, se emprendan por la accion privada obras é industrias reproductivas, aumentando la riqueza y dando ocupacion á todo el que la busque. Fuera de este camino no hay salvacion; pues esas medidas que solo tienden á hacer efecto entre ciertas clases y en circunstancias determinadas, son paliativos contraproducentes.

Daremos fin á estas breves observaciones por temor de andar mas camino del que nos tenemos trazado; y lo haremos esponiendo sucintamente y con el recelo propio de nuestra incompetencia, una idea que nos sugieren las razones que hemos visto apuntadas en pró y en contra del tema propuesto. Clasificando los terrenos en cuestion en tres categorías: arbolados, arbolables é inarbolables, creemos que la conveniencia del pais exige conservar los primeros en dominio público bajo la custodia del Gobierno, segun ha demostrado tan brillantemente la *Revista Forestal*; ceder enfitéuticamente los segundos á los particulares bajo condiciones razonables de repoblacion; y enagenar los terceros incondicionalmente.

Por las razones que hemos espuesto no abrigamos la pretension del acierto; nos limitamos á esponer una idea, porque reconociendo el deber moral de la censura, creemos que ésta debe ir siempre acompañada de un pensamiento que sustituya al censurado.

#### SALAZAR.

**Almería.**—Tanto como tienen de triste las noticias agricolas que recibimos de la provincia de Almería, tanto tienen de satisfactorias las que se refieren á la industria minera. Las justamente célebres sierras de Gador y Almagrera y la de Cabo de Gata que pronto rivalizará con ellas, compensan con nuevos é importantes descubrimientos las pérdidas sufridas en el año actual por falta de cosecha.

No es la primera vez que esta poderosa industria remedia las grandes calamidades que cada lustro suele llevar á aquel pais digno de estudio y consideracion por mas de un concepto. Al contrario, puede decirse que la Providencia vela por su conservacion y que ha confiado la realizacion de este benéfico propósito á la minería. En efecto: ni recordamos descubrimientos mineros notables en años fecundos por la agricultura, ni podemos citar periodo de verdadera desgracia para ésta, sin que se haya señalado por un aumento de riqueza minera.

En la actualidad tiene lugar uno de estos casos notables; y á pesar de hallarse bajos los precios de los productos mineros, la industria propia salvará una vez mas el conflicto, pasando por encima de condiciones duras debidas á la imperfecta, y aun podríamos decir injusta, Administracion central; pues aquella provincia que aun no disfruta los beneficios de las obras públicas, ha merecido siempre distincion muy marcada para exigirle crecidos tributos, que han ido á mejorar otras localidades con daño muy ostensible para la de Almería.

Dejando para el número inmediato dar cuenta á nuestros lectores de los recientes descubrimientos en las tres sierras mencionadas, apro-

vechamos esta ocasion para pedir actividad en la formacion de la nueva ley minera, teniendo en cuenta que merece mas consideracion de la que viene prestándosele: y que es de verdadero y preferente interes nacional el colocar esta industria en condiciones de libertad armonizada con la de la agricultura, arreglando sus impuestos á lo que aconseja la ciencia económica.

**Minas de Kamsdorf.**—Las minas de cobre, de hierro y de cobalto de Kamsdorf, en Alemania, se hallan en decadencia. Kamsdorf, antigua jurisdiccion de los principados de Sajonia, fué cedido en 1816 á la Prusia, que emprendió la explotacion de mineral de hierro. La situacion de estas minas, al pié de Thuringerwald, es poco favorable faltando ferro-carriles y combustible mineral. Los filones metálicos atraviesan todo el espesor del Zechstein, siendo el mineral hierro espático ó hematita oscura, conteniendo por término medio 40 por 100 de metal; y son beneficiados en Zwickau para la fabricacion de la fundicion Bessemer.

Los minerales de cobre no argentíferos contienen 12 por 100, habiendo otros mas pobres en cobre, pero argentíferos. Estos minerales se trataban primeramente en la fábrica de Stanau, distante cuatro millas; y desde que estas minas están administradas por la Prusia, se estableció una fábrica de cobre cerca de Kamsdorf; pero el trabajo se ha suspendido por no haber suficiente fuerza motriz y ser elevado el precio del combustible.

La explotacion de minerales de cobalto, que, puede decirse, fué establecida por la Prusia, se ha suspendido tambien. Bajo la dominacion sajona estaba prohibida la salida del cobalto y el mineral debia ser vendido á bajo precio á las fábricas fiscales, de lo que resultaba un contrabando organizado en grande escala entre los mineros y las fábricas de Thuringerwald. El Gobierno prusiano acordó en 1846 el libre tráfico del mineral de cobalto; pero la concurrencia de las fábricas de ultramar artificial ha destruido las condiciones de existencia de esta explotacion.

En la *Correspondencia de España* del 30 de Junio, leemos lo siguiente:

• Como ayer anunciamos á nuestros lectores, el obrero catalán, Sr. Garrell y Mariné, de quien la prensa peninsular y ultramarina se ha ocupado en varias ocasiones, fué presentado y recomendado al Señor Ministro de Fomento por el Sr. Rector de la Universidad Central y Director del Observatorio. El Sr. Garrell, tejedor de oficio y antiguo licenciado del ejército, sin mas instruccion científica que la que ha po-



dido proporcionarse leyendo la *Cosmografía de Ciscar*, copiadas por él por no tener recursos para adquirirla impresa, y un libro de física, que no copió, porque un amigo suyo tuvo la buena idea de regalárselo, ha construido diferentes aparatos, ingeniosos y complicados, que revelan su espíritu observador, su constancia escepcional para el trabajo y aptitud muy poco comun para las combinaciones mecánicas. Al acogerle con bondad y ofrecerle en el Observatorio una colocacion modesta que le permita subsistir por de pronto, adquirir la instruccion científica de que carece y realizar poco á poco sus ingeniosos y útiles proyectos, el señor Zorrilla no solo ha demostrado su amor á las ciencias y decidido propósito de favorecer á los que las cultivan, sino que ha hecho una buena accion.

Para completar las noticias sobre este particular, nos parece oportuno é interesante copiar un artículo que el *Diario de la Marina* publicó en la Habana en Setiembre de 1863, y es como sigue:

#### RELOJ COSMOGRÁFICO.

En una de las últimas sesiones públicas que celebró la Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana presentó D. Juan Garrell y Mariné el *reloj cosmográfico* de su invencion, extensa y ventajosamente descrito en los periódicos de Matanzas por los jóvenes é ilustrados Sres. D. Joaquin Barnet y D. Manuel J. Presas, individuos de la seccion de ciencias del Liceo de aquella ciudad, cuya corporacion se ha declarado protectora de quien con tanto ingenio como perseverancia ha logrado, no obstante la falta de elementos de toda especie, acabar una obra que honra á su autor y al pueblo donde ha sabido apreciarse, amparándole y ayudándole en sus nobles aspiraciones. Pero antes de decir cuáles sean esas aspiraciones y cuál el verdadero mérito de D. Juan Garrell, demos á conocer en breves palabras quién es este jóven y en qué consiste su reloj cosmográfico.

Nacido en Cataluña y licenciado del ejército, donde por su buen comportamiento fué cabo primero, carecia Garrell, cuando se acercó en Matanzas, de todos los conocimientos auxiliares que, como las matemáticas y la mecánica, son indispensables para que un artesano, que no es relojero ni siquiera maquinista, pueda intentar la construccion de un *reloj cosmográfico*, nombre que empleó el autor en una exposicion dirigida al Excmo. Sr. Gobernador Superior Civil, con mas propiedad en nuestro concepto que el de *reloj cosmológico* usado por la mayoría de los que han hablado de este aparato, aunque lo hayan hecho así fundados en que puede aplicarse á la enseñanza de la geografía astronómica.

El reloj de Garrell es un cilindro de 1½ á 2 piés de diámetro y 4 pulgadas á lo sumo de altura, elegantemente montado sobre una columna con pié, á manera de velador, que puede colocarse como estos muebles en cualquiera parte de la habitacion.

En una de las caras ó bases del cilindro, formada por un espejo, hay varios ventanillos ó espacios desazogados donde se leen las horas y los minutos, los dias de la semana y del mes, el nombre de este y el santo del dia, que van presentándose oportunamente como en los antiguos relojes llamados italianos. En la otra cara ó base del cilindro el cristal es trasparente, pero se han marcado en él, convenientemente proyectadas, las principales constelaciones, de modo que figurando hallarse uno de los polos coincidiendo con el centro del cristal y con el polo correspondiente de la tierra, figurada en un planisferio, tambien circular, que gira al rededor de dicho polo, resulta que marchando éste, por efecto del mecanismo interior, con la velocidad de la tierra, y no girando el cristal en que están proyectadas las constelaciones sino con la de una revolucion solar, las estrellas ocupan siempre la posicion que les corresponde con relacion á cada lugar del globo terráqueo. A lo cual se agregan las indicaciones de la hora en todos los citados lugares del globo, las del movimiento aparente del sol y de la posicion de éste con respecto á los doce signos del zodiaco (1).

**Noticias del Dr. Burkart sobre la mineria de la Baja California.**—Los yacimientos auríferos y argentíferos se encuentran á la estremidad de la península empotrados en el granito y en las rocas azóicas. Los filones del granito son muy complejos, pues contienen plata, plomo, cobre, hierro y wolfran. Una parte de estos filones fué, explotada por el Gobierno Español, que poseia un taller de amalgamacion que está destruido actualmente. En 1775 el Virey puso todo en venta, pero las minas, mal explotadas, fueron juzgadas sin valor. En 1780 se descubrieron placeres auríferos, cuya explotacion se suspendió por la dificultad que ofrecia el agua, á pesar de poder ser estraida sencillamente.

Estos criaderos han sido poco explotados por falta de capitales y de inteligencia, citándose á D. Antonio Ocio como el minero mas

(1) La abundancia de material nos cercena el gusto de insertar integro este artículo. Hemos copiado la descripcion del aparato; pero tenemos que suprimir las consideraciones que le siguen y son referentes á encomiar el mérito del Sr. Garrell, más que por su inventiva en este objeto, por su ingenio y fuerza de voluntad demostrada por el hecho de haber conseguido axacititud en el resultado de una maquinaria complicada hecha con despojos de relojes viejos.

atrevido en aquella localidad. Por consecuencia de las dificultades de la explotación y de la calidad refractaria del mineral en su estado natural, los mineros se contentan con explotar la parte superficial, de la que extraen minerales descompuestos que benefician por amalgamación, teniendo abandonada la verdadera explotación; y obteniendo un producto anual de 11 á 12.000 pesos de plata.

Aun limitándose á esos trabajos superficiales, parece que debería aumentar la producción, si se estableciesen bocartes y procedimientos de amalgamación perfeccionados; así como debe creerse que se obtendrían considerables beneficios si se explotasen los filones, en profundidad.

Las dificultades para desarrollar la industria minera provienen en gran parte de la naturaleza del país. La constitución del suelo hace imposible la agricultura; la manufactura escasea por el abandono de las minas; el agua también por la sequedad del país, donde suelen trascorrir muchos años sin lluvia, faltando en estos casos la yerba, con detrimento de la caza que es el principal alimento de las clases pobres. La situación geográfica es favorable á la explotación; los transportes en la costa no son largos, ni difíciles, ofreciendo ésta fácil acceso á los grandes buques. Las costas opuestas del mar Vermejo y de la Alta California tienen abundancia de los productos agrícolas necesarios á una población obrera; y su transporte por cabotaje es poco costoso. También hay facilidad para adquirir maderas de construcción y combustible, así como operarios útiles; pues los indios Yaquis y Mayos de la Sonora, que se dedican á la pesca de perlas, son en general buenos mineros.

Si bien resultan condiciones económicas favorables á la explotación de minas, no puede decirse lo mismo para el tratamiento metalúrgico de los minerales; pues falta agua motriz para los talleres de preparación mecánica y amalgamación, y el combustible escasea.

Por tanto, los minerales deben ser exportados para beneficiarlos en Europa ó en las costas del mar Vermejo, que ofrecen grandes bosques, y medios de subsistencia para una gran población obrera.

La sal que es el artículo de más consumo después de la leña, es muy abundante en esta costa, pues parece inagotable la mina á cielo abierto de la isla El Carmen; y el mercurio del Nuevo Almaden (Alta California) es más barato en los puertos del Sud que en el interior de Méjico.

Resumiendo: la Baja California es una comarca ávida que no permite el desarrollo de la agricultura por carecer de corrientes de agua; pero sus minas de plata, oro, cobre, azufre y sal, que hoy son un capital muerto, constituyen una fundada esperanza de prosperidad.

La plata, que es abundante, se presenta en minerales que no pue-

den beneficiarse en el país por las razones espuestas; y á esta circunstancia deben atribuirse los escasos resultados que allí han tenido el Gobierno Español y las empresas particulares; pero pueden exportarse con ventaja.

De nuestro ilustrado colega *El Siglo Médico*, copiamos lo siguiente:

**Influencias cósmicas.**— La anómala temperatura que reina este verano en casi toda Europa, puede atribuirse á varias causas, y entre ellas merece mencionarse la observación de los astrónomos, de lo que sucede en la atmósfera del sol. Hállase constantemente en la superficie de este astro manchas que parecen campanas de chimenea, y cuyo tamaño mínimo es centenares de veces mayor que el de la tierra: su número y dimensiones varían incesantemente, y con ellos debe estar relacionado en sentido inverso el calor que reciba nuestro globo. Pues bien, según el P. Sechi, el sol se encuentra actualmente en una época de manchas muy numerosas. En la madrugada del 7 de Junio se contaban 53 principales, dispuestas en siete ú ocho grupos; su número camina rápidamente hácia su máximun, cubriendo ya realmente casi todo el sol, que presenta á veces el aspecto de una masa de copos blancos sobre un fondo ceniciento. El eminente astrónomo romano añade, que ha observado cierta ley en la presentación de las manchas solares, las cuales ofrecen al parecer una periodicidad próximamente trienal. Si se confirmaran estos hechos, pudiera acaso fundarse en ellos algún cálculo sobre los cambios estacionales sucesivos.

**Estado que manifiesta la exportación al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en el mes de Junio de 1869.**

ALCOHOL Á 35 RS.		Derechos.	PLOMO AL RESPECTO DE 58 RS. QUINTAL.		TOTAL.	3 por 100.	TOTAL.
Seras.	Quintales.	Esos. Mils.	Barras.	Quintales.	Quintals.	Esos. Mils.	Esos. Mils.
1229	2458	265,464	18525	27921	27921	4858,254	5125,718

Se han embarcado para el Reino 3000 quintales de plomo libres de derechos con arreglo á la Real orden de 5 de Agosto de 1866.

## EXPORTACION DE PETRÓLEO DE LOS ESTADOS UNIDOS

DESDE 1862 Á 1865.

PUERTOS DE EXPEDICION.	1862.	1863.	1864.	1865.
	Gallons (1)	Gallons.	Gallons.	Gallons.
Nueva-York.....	6.720.275	49.547.604	21.555.784	44.626.090
Filadelfia.....	2.800.978	5.595.753	7.960.448	42.552.882
Boston.....	4.071.400	2.049.431	1.696.507	4.511.175
Baltimore.....	175.100	915.868	929.971	975.117
Diferentes puertos..	70.250	542.080	.	542.261
<b>Total en gallons.....</b>	<b>10.837.701</b>	<b>28.250.711</b>	<b>51.872.972</b>	<b>29.805.525</b>
<b>Total en barriles (2).</b>	<b>272.192</b>	<b>707.268</b>	<b>796.824</b>	<b>745.138</b>

## Exportacion de mercurio de San Francisco (California) al extranjero, desde 1853 á 1864.

	Frascos.	Kilógramos.		Frascos.	Kilógramos.
	1853....	48.800		639.200	1859....
1854....	20.963	712.742	1860....	9.548	517.852
1855....	27.165	925.610	1861....	55.995	1.225.850
1856....	25.740	807.160	1862....	55.747	1.147.598
1857....	27.262	926.908	1863....	26.014	884.476
1858....	24.152	820.488	1864....	57.249	1.266.466

La disminucion que se observa en los años de 1859 y 1860 fué á consecuencia de un litigio sostenido acerca de la propiedad de las minas del Nuevo Almaden.

El consumo local de azogue se calcula en 150.000 kilógramos por año próximamente.

(1) Un gallon=5.78 litros.

(2) Un barril=40 gallons.

**El petróleo en Alemania.**— Este aceite mineral tiende cada vez mas á figurar entre los productos de la explotacion europea. Además de los muy importantes de las Carpathas, existen criaderos análogos en Hannover y en Brunswick: siendo uno de los mas notables el de Wietza que impregna abundantemente arenas diluviales, que han sido explotadas en diferentes puntos, inundándose los trabajos escepto en uno de ellos, en el cual, despues de un siglo, aun se estraen las partes betuminosas por un simple lavado.

La explotacion se sigue hasta que se encuentran capas en las que está solidificado el betun, ó hasta que las aguas dificultan el trabajo. Se estraen la arena dos veces por año, en Mayo ó Junio, y despues de la recoleccion; en el intervalo se lava la arena, separándose el betun que sobrenada; y vuelve aquella á las escavaciones para rellenarlas; y se cree que en un período de 50 á 50 años este relleno ha absorbido bastante cantidad de betun para ser explotado de nuevo. Se estraen bastante cantidad de betun para ser explotado de nuevo. Se estraen 3.000 kilógramos de brea de cada 4.000 piés cúbicos de arena, empleándose aquella solo en el engrasado. La explotacion ocupa 40 operarios divididos en 40 lavaderos, ganando un jornal de 1,87 francos; la produccion anual es de 6.000 kilógramos que cuestan 2.250 francos.

No se conoce el desarrollo horizontal de la capa betuminosa, pero todo induce á creer que estingue; así como que aumenta en profundidad, segun manifiesta la sonda. Una de las catas de esta clase, ejecutada por el gobierno Hannoveriano, dá el betun de un modo análogo al de los pozos de petróleo de la América del Norte.

Agricola, en 1546, hizo mencion del criadero de Hanigsen cerca de Burgdorf, aun explotado hoy por una treintena de pozos enmaderados de 15 á 20 piés de profundidad, abiertos hasta el terreno estéril. El betun resuda, durante el estío, por las juntas del revestimiento, sobre el cual se deposita, y del que se desprende por medio de una escoba de junco. Se estraen el agua dos veces al dia y cada pozo dá 1,5 á 2 kilógramos por dia. Los sondeos han hallado la brea hasta la profundidad de 221 piés en una arcilla roja correspondiente al período Purbeck del terreno Wealdiano.

El criadero de Edessa, cerca de Peine, ha sido descrito por M. Romer en el *Boletin de la Sociedad geológica de Alemania*; está explotado del mismo modo y tambien ha sido reconocido por la sonda. M. Romer atribuye á este betun el mismo origen que á las capas de combustible que se hallan en su inmediacion; esto es, á la descomposicion de vegetales resinosos del terreno cretáceo. Estas capas de arenisca muy rica en betun tienen por bajo, en algunas localidades, otras de hulla que han sido reconocidas por pozos de investigacion cerca de Peine.

En las inmediaciones de Sehnde los trabajos del ferro-carril han

demostrado que el betun se encuentra hasta en el Lias, abriéndose pozos hasta en las margas del Keuper.

Mr. Credner, á quien se debe una buena carta geológica de Hannover, atribuye el origen de estas materias á restos animales de Bonebed. Una sociedad inglesa ha hecho ejecutar sondeos en este terreno y se entrega á una explotación parecida á las de América del Norte. Tres pozos han dado por semana 400 kilogramos de un aceite que puede compararse á los petróleos de América, segun los análisis siguientes:

SUSTANCIAS.	ACEITES DE				
	Sehnde.	Pensilvania.	Pensilvania.	Canadá.	Estados Unidos.
Espíritu de petróleo (dens.=0,755).....	20,0	14,7	15,2	12,5	4,5
Aceite de alumbrado (dens.=0,820).....	57,5	41,0	59,5	55,8	44,2
Aceite de engrasar..	15,0	59,4	58,4	45,7	45,7
Parafina.....	2,5	2,0	5,0	5,0	2,7
Coke.....	5,0	2,9	5,9	5,0	5,1
Pérdida.....					
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Los cuatro últimos análisis son debidos á M. Hircel y el primero á M. Provence director de la Sociedad inglesa que explota el criadero de Sehnde. Nuevos sondeos verificados en este último punto han penetrado el Keuper sin resultado favorable.

Al Oeste de Hannover, cerca de Limmer existe otro criadero betuminoso, sobre el que se han abierto grandes trabajos al descubierto, y que alimenta en parte la fábrica de asfalto de Limmer, cuya producción diaria es de 10 toneladas. M. Credner le atribuye igualmente origen animal; habiendo hallado fósiles convertidos casi enteramente en betun, y observando que las rocas están grieteadas en su proximidad al criadero, deduce que el betun habrá sido llevado por las aguas de las capas liásicas inferiores á través de las fisuras; y que el ácido carbónico habrá disuelto el casco de las conchas metamorfoseadas.

A Sudoeste de Hannover se manifiesta otro criadero betuminoso en Linden, donde los trabajos de sonda para la explotación de la sal, han encontrado las capas Wealdianas muy ricas en betun.

Los criaderos esplotados son tambien numerosos al Este y Sudeste de Brunswick, en las cercanías de Schöningen y de Schöppenstet.

Finalmente, el Holstein parece ser igualmente rico en petróleo impregnando el terreno diluvial y aparentando provenir de terrenos cretáceos.

Hemos citado los principales criaderos de Alemania: pero M. Eck describe otros muchos. En cuanto al origen de sus impregnaciones difiere su opinion de la de M. Credner. Segun Eck, el betun proviene principalmente de sustancias vegetales subyacentes, pertenecientes á las series inferiores y medias de la época jurásica ó á la época Wealdiana, impregnando las capas superiores por destilación seca á baja temperatura de hullas y materias vegetales de formaciones inferiores.

Esta teoría conduce á la deducción de que no debe esperarse buen resultado de los sondeos llegados á los límites inferiores del lias, como ha demostrado el caso de Sehnde.

La naturaleza arcillosa ó arenosa de los terrenos no favorece en Hannover como en la América del Norte, la formación de esos grandes huecos, de que el aceite y el gas, sobreponiéndose al agua, pueden ser extraidos directamente por el sondeo.

Resulta de todo que si bien el aceite mineral no constituye en Alemania una industria fuerte, cuenta con su existencia y con inteligentes esfuerzos para elevarla á mayor grado de riqueza.

**Minas del Harz.**—Este notable canton minero entra en un nuevo periodo de prosperidad con la apertura de la galería de desagüe nombrada Ernesto-Augusto y de varios pozos; con las perfecciones introducidas en la preparación mecánica y con la adopción del horno Raschette.

**Explosion de gas.**—Tenemos el disgusto de anotar un nuevo siniestro de este género ocurrido á las tres de la tarde del 29 de Junio en la concesion hullera de Robiac y Bességes (Gard). Inmediatamente se procedió á los trabajos de salvación, retirándose de los pozos de Brissac trece heridos y nueve cadáveres.

Como siempre sucede, no ha podido determinarse la causa de la explosion; pero debe creerse que en este caso, lo mismo que en el que dimos cuenta en el número anterior, habrán influido las perturbaciones atmosféricas que han tenido lugar en el periodo en que han ocurrido.

Por esta razon unimos nuestra voz á la del ilustrado periódico *La Houille* para recomendar á los directores de esta clase de trabajos que á las precauciones generales añadan la de una observación cuidadosa del barómetro.

Los trastornadores del orden público han intentado aprovechar esta catástrofe, pues dos días después ha recorrido aquella comarca un grupo de 200 obreros queriendo imponer, al son de la Marsellesa, el abandono del trabajo; mas, la presencia de un batallón, enviado de Nimes, ha restituido la calma.

Ha sido suprimida la Superintendencia de las minas de Almaden, organizándose la parte administrativa del establecimiento en la forma que establece un decreto inserto en la *Gaceta* del día 12 de este mes, que copiaremos en la Sección correspondiente de la REVISTA.

**Personal oficial.**—El Ingeniero del Cuerpo de Caminos D. José María de Echegaray ha sido nombrado Ministro de Fomento.

Más que á tan distinguida persona, felicitamos al brillante Cuerpo á que pertenece, á las clases productoras y al país, cuya salvación está en Fomento. Ciencia, celo y justicia necesita el desarrollo de nuestra riqueza; dotés que, reunidas en el nuevo Ministro, deben dar resultados ventajosos.

De esperar es que, desechando rutinas, empirismo y reglillas utópicas de Escuelas obstinadamente absolutistas, se eleve la parte más interesante de la Administración á la altura que nunca ha disfrutado y que siempre le ha correspondido.

Se han concedido honores de Jefe Superior de Administración de Hacienda pública al Inspector General de 2.ª clase del Cuerpo de minas D. José de Monasterio y Correa por servicios prestados en Almaden.

#### FERRO-CARRILES ECONÓMICOS, SISTEMA FELL.

El interés que ofrece á los distritos mineros este sistema de ferro-carril, nos anima á recomendar á nuestros lectores el siguiente

### ANUNCIO.

Memoria que de las esperiencias verificadas en el Mont-Cenis han presentado al Ministerio de Fomento los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, D. Eugenio Barron, Inspector general de segunda clase, y D. Manuel de Arámburu, Jefe de segunda clase.

Un tomo de 160 páginas con 10 láminas. Se halla de venta en la Administración de la *Revista de Obras públicas*, calle de la Montera, número 20, cuarto principal, al precio de 14 rs. en Madrid y 16 en provincias.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de S. Miguel, 6.

# REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 460.

MADRID 1.º DE AGOSTO DE 1869.

SUMARIO. Continuación del artículo sobre emanaciones volcánicas y metalíferas.—Destilación del esquisto betuminoso.—Nuevo combustible.—Academia de Ciencias. Felicitación.—Subasta de las minas de Linares.—Mas sobre las mismas minas.—Minas de Almaden.—Minas de cobre en Cuba.—Minas de plomo de Commern, en Alemania.—Canal de Suez.—Estadística de carbon en Inglaterra.—Estadística de carbon en Francia.—Oro de California.—Trasportes económicos.—Memoria geológico-minera de Murcia y Albacete, del Sr. Botella.—Noticias de Méjico.—Anuncios.—Sección administrativa.

## SECCION DOCTRINAL.

### NOTA

SOBRE LAS EMANACIONES VOLCANICAS Y METALIFERAS.

CONTINUACION (1).

Hace algunos años llamé la atención de la Academia de Ciencias sobre las numerosas observaciones de M. Rozet que al parecer, establecen este enlace entre los granitos, y los filones cuarzosos comunes, por ciertos criaderos intermedios, que sin contener estaño, entran de un modo general por sus minerales (2) en la categoría de los criaderos metalíferos. Hice reparar, en efecto, que M. Rozet en sus *Memoires sur les montagnes situées entre la Saone et la Loire*, ha descrito gran número de masas de cuarzo de natura-

(1) Véase el número 458.

(2) Rapport sur quatre memoires de M. Rozet (Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Academie des sciences T. XI, p. 264. 1841).

leza y yacimientos diversos, que parecen establecer una cadena casi continua entre dos clases de masas minerales, las *pegmatitas* y las *arkosas* de cemento cuarzoso, opuestas en cierto modo y de origen probablemente muy diferente. Citaba, siguiendo á M. Rozet, las pegmatites de las cercanías de Autun, con su hermosa variedad del granito gráfico, cuyos filones y masas transversales se encuentran en el gneis y que consigo trajeron turmalinas y esmeraldas. Cerca de Marmagné y de San Sinforiano se encuentran esmeraldas en abundancia en los fragmentos de rocas empleados en el firme de las carreteras. En el gneis y el granito de la misma comarca, existen filones de cuarzo con mica, análogos á los que se hallan habitualmente en los criaderos estanníferos de Sajonia y del Cornwall. Al SE. de Chiseuil, cerca de Bourbon-Lancy, se vé una gran masa de cuarzo ferruginoso, á veces semi-vitreo, que contiene grandes lentejuelas de mica plateada, pudiendo considerarse como una hyalomicta. Al pié del SE. de Pílas, sobre la meseta de Condrieux, en el departamento del Rodano, en medio del granito y del gneis se halla cuarzo blanco, semi-vitreo, á veces ahumado, jaspeoide, que se levanta en forma de conos irregulares. El cuarzo se encuentra frecuentemente pegado al granito que atraviesa, y encierra á menudo fragmentos de granito de diversos gruesos. En la base de los conos, el cuarzo estiende, dentro del granito, ramificaciones divergentes como si este se hubiera agrieteado en estrellas para recibirlo. Estas masas de cuarzo parecen, por lo tanto, haber hecho erupcion á la manera de los pórfidos y de los granitos, y aun cuando no contienen feldespato ni mica, pueden considerarse lo mismo que las masas de cuarzo, que forman parte de las masas estanníferas, como una monstruosidad del granito reducido accidentalmente á un elemento único.

Este cuarzo no se distingue, sin embargo, del cuarzo que abunda tanto en las arkosas y en los filones plomíferos, sino porque no contiene ni la barita sulfatada, ni el espato fluor ni la galena, tan comunmente esparcidos en estos últimos, y así no

puede suponerse que su origen haya diferido en su esencia del de los cuarzos de las arkosas cuyo depósito por vía húmeda es tan evidente. En la meseta de Condrieux y en Chiseuil, encierra este cuarzo eruptivo rastros de óxido de hierro; de modo que su erupcion tuvo efecto á una temperatura demasiado baja para que pudieran formarse silicatos comprobando además la poca elevacion de la que tuvo al efectuarlo los fragmentos de granito que encierra y que no presentan señal alguna de la accion de una alta temperatura.

Este ejemplo es uno de aquellos en que la fusibilidad que resulta de la mezcla de elementos de naturaleza diversa, no facilita, de ningun modo, la esplicacion del fenómeno, siendo preciso escojer entre la hipótesis de la *surfusión meramente ignea* y la de la *surfusión gelatinosa*.

La última es la que se armoniza mucho mas con las analogías existentes entre los cuarzos eruptivos de que hablamos y los cuarzos de origen evidentemente acuoso que se hallan en los filones plomíferos y en las arkosas. Se encuentran en estas comarcas gran número de vetas de cuarzo que se enlazan de una parte á los cuarzos de las arkosas y de otra á los conos cuarzosos eruptivos; y si se admitiese que el agua ha representado un papel en la formacion de los primeros, y ha sido enteramente estraña á la formacion de los segundos, seria sumamente difícil establecer la línea de demarcacion entre estas dos especies de cuarzos.—Pero lo probable es que el agua representó un papel en la formacion de todos estos cuarzos y que no fué tampoco agena á la formacion de los granitos de los que los conos cuarzosos eruptivos representan solo una forma particular y en cierta manera una monstruosidad.

M. Scheerer, de Christiania, en una memoria recientemente publicada y traducida por M. Frapolti (1) ha presentado sobre este particular ideas enteramente nuevas. La

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2.<sup>a</sup> Série, T. IV, p. 468.

hipótesis que propone para explicar el estado cristalino de los granitos difiere completamente de la de MM. Fournet y Durocher. Cita primero numerosos hechos y en particular la presencia en el granito de los *minerales pyrognómicos*, para demostrar que esta roca estaba á una temperatura medianamente elevada en el momento de consolidarse. Da M. Scheerer el nombre de *minerales pyrognómicos* á ciertas sustancias que tienen la propiedad de producir instantáneamente á una temperatura que apenas pasa del *rojo-oscuro*, una luz espontánea mas ó menos viva, cuya aparicion se halla acompañada de desprendimiento de calor. En su combustion aparente, sufren las propiedades físicas de estos minerales modificaciones muy sensibles, mientras que su composicion química queda la misma, salvo quizás cierta disminucion en la cantidad de agua que contienen á veces. Varias *gadolinitas*, *orthitas* y *allanitas* son *pyrógnomas* en el mas alto grado. Si estos minerales (que lo mismo que las turmalinas, se solidificaron antes que el cuarzo) se hubieran formado en un fluido en incandescencia, indudablemente hubieran debido quedar sometidos á la influencia de una alta temperatura durante mucho tiempo, todavía *despues de solidificarse*. ¿Pero entonces cómo pudieron adquirir y conservar sus propiedades pyrognómicas? Dificil me parece contestar al argumento de M. Scheerer. Los minerales pyrognómicos encerrados en el granito equivalen en mi opinion á *tomas de ensayo* y demuestran que en el momento en que cristalizaron y á mayor abundamiento en el de la solidificacion del cuarzo que vino á moldearse sobre ellos, el granito estaba á una *temperatura inferior al rojo oscuro*. Asi, hallo dificil el no admitir, con M. Scheerer, que *la hipótesis de un estado primitivo de fusion sencillamente ígnea del granito, por mas que en su favor militen los fenómenos de contacto, no se halla justificada por la naturaleza íntima de la misma masa granítica*. Queda, pues, demostrado, que el granito formaba en su origen una *masa plástica* y no es improbable el que esta masa tuviera entonces una temperatura muy alta, pero es cierto, á la vez, que esta

masa no pudo estar en un estado de fusion simplemente ígnea.—

M. Scheerer ha aducido, tambien, muchas razones para sentar que el granito en fusion contenia agua. Varios minerales que la encierran se encuentran en el granito y asi ha pensado que el granito fundido debia contenerla, que la contenia en el momento de hacer erupcion, que la conservó hasta su enfriamiento definitivo y que esta agua pudo desempeñar un papel en los fenómenos de su solidificacion; M. Scheerer enlaza esta suposicion á consideraciones muy ingeniosas sobre la composicion de diferentes minerales y sobre lo que ha llamado el *isomorfismo polímero*; ha tratado tambien de determinar la cantidad de agua que podia hallarse contenida en el granito blando todavía, y ha reconocido desde luego que esta cantidad debia ser menor que la que hubiera sido necesaria para que todas las bases se hallasen al estado de hydratos, pues hubieran necesitado entonces el 50 por 100 de su peso y como el agua es mucho mas ligera que estas mismas bases esto la haria ascender á mucho mas del 50 por 100 en volumen. Y como no puede admitirse que el granito en el momento de su inyeccion contuviera semejante cantidad de agua, pues su desaparicion hubiera ocasionado una contraccion enorme y tanto mayor que segun los experimentos de M. Deville, los mismos elementos del granito experimentan ya, solidificándose, una contraccion considerable que se calcula en mas del 10 por 100. M. Scheerer se limita por lo tanto á admitir que podria existir el 2 ó 3 por 100 de agua en el granito en el momento de su erupcion.—

No hallo, efectivamente, dificultad alguna en suponer que el granito contenia agua en el momento de su erupcion; pues no es mas que asimilarle, bajo este concepto, á las rocas volcánicas y á las lavas de los actuales volcanes que, á su llegada al dia, contienen una gran cantidad de agua de la que se desprenden bajo forma de vapores y tardando muchos años, á veces, para perderla completamente.

La presencia del agua en las lavas en fusion, hecho familiar á los que han estudiado los volcanes, parece una paradoja á todas las personas que lo oyen por vez primera; lo que se explica por qué en este punto las ideas de las masas y aun el *lenguage* mismo de la ciencia, han permanecido á la altura de la *teoría de los cuatro elementos* segun la cual el fuego y el agua son dos principios antagónicos y anti-páticos.

No es preciso que en el granito quedara el agua en muy grande cantidad para producir efectos muy marcados en la solidificacion y cristalización, pues las propiedades del acero y del hierro colado comparadas, con las del hierro forjado, prueban la influencia ejercida por una minima proporcion de carbono ó de grafito. Las propiedades tan diversas y la cristalización tan diferente de las varias especies de hierro colado muestran tambien los potentes efectos que puede ejercer una pequenísimas proporcion de un cuerpo extraño tal como el silicio, el fósforo y el manganeso. ¿Que extraño sería pues que una cantidad de agua aun cuando muy pequeña no produjera en el granito efectos de idéntica naturaleza durante todo el tiempo que en él hubiera permanecido?

Paréceme probable que si el granito encerraba agua en el momento de su erupcion, ésta debió desprenderse con mayor lentitud todavia que la que contienen las lavas al llegar á la superficie y que se separó cuando el enfriamiento de sus diversas partes llegó á cierto limite.—Infiriéndolo así por observar, desde luego, que nunca le acompañan escorias ni masas vitreas; pues sabido es que las escorias se deben á la entumescencia que experimenta la lava en fusion cuando el vapor de agua la atraviesa con rapidez, y que las masas vitreas que contienen con frecuencia materias volátiles parecen deber su estructura á un enfriamiento ejecutado con tal rapidez que imposibilitó el desprendimiento de estas materias; afirmándome tambien en esta deducción el comparar el estado de integridad de los cristales

de feldespato que entran en la composición del granito con el estado eminentemente grietado de los cristales feldespáticos que existen en las lavas y sobre todo en las traquitas. Estas numerosas grietas del feldespato de las rocas volcánicas puede atribuirse, en efecto, con mucha verosimilitud, al desprendimiento rápido del vapor de agua y su carencia casi completa en los granitos podria proceder de que el desprendimiento del agua ha sido menos rápido en estos que en las rocas volcánicas como las traquitas.—Quizás tambien, existiera el agua en el granito en fusion en proporciones menores que en las lavas que corren de los volcanes; y resultarian los señalados efectos que me inclino á atribuirle de que permaneciera allí hasta una temperatura mucho mas baja que aquella en que se desprende de las lavas. Una corta cantidad de agua desprendiéndose por grados á una temperatura poco elevada no pudo producir escorias y su presencia no pudo nunca dar lugar á materias vitreas. La presencia de la silice libre debió contribuir á conservar agua y ésta en el tiempo que ha permanecido en los granitos contribuiria á su vez á mantener la silice en un estado de pastosidad análogo al estado gelatinoso.

Presumo, sin embargo, que la reciproca accion de la silice y del agua no ha sido la única ni la mas enérgica para detener esta última; porque nunca ha de olvidarse que los feldespatos laminares que no contienen cuarzo libre presentan una cristalinidad análoga á la de los granitos. Me inclino por lo tanto á creer que la accion del agua ha sido secundada en los granitos por alguna accion química ó física muy especial y muy enérgica; y lo presumo con mayor razon en vista de esa multitud de cuerpos simples que dejo indicados como atributo característico de los granitos.

El agua no es la única materia volátil que existe en las lavas en el momento de su erupcion; suele estar acompañada de diferentes sales, como el cloruro de sódio, el cloruro de hierro, el hidrociorato de ammoniaco, sales que el vapor arrastra al desprenderse y que se depositan cerca de la superfi-



cie enfriada de la lava donde con frecuencia son objeto de explotacion: y pareceme que en los granitos los minerales que contienen los cuerpos simples señalados como perteneciéndoles, debieron representar allí un papel análogo al que las sales que acabo de citar representan á nuestra vista en las lavas; si bien esto implica la accion de agentes mas enérgicos que los que se hallan en juego en el enfriamiento de las corrientes volcánicas.

Las emanaciones de los granitos que designé anteriormente con el nombre de *aura granítica* debian ser unos vapores notablemente activos y probablemente muy deletéreos. Si el ácido hidroclórico y el hidrógeno sulfurado son necesarios para llevar hoy hasta la superficie del globo, cuerpos tan sensibles á la accion de los reactivos como el hierro, la sosa y el ammoniaco ¿cuál no debió ser la actividad de agentes capaces de arrastrar cuerpos tan refractarios como el tungsteno, el molibdeno, el tántalo, el pelopio y el niobio, etc.?

En su profunda é ingeniosa memoria sobre las masas de minerales de estaño M. Daubrée hace observar que, despues del cuarzo, que predomina siempre en los filones estanníferos, en las pequeñas vetas y venillas y en las rocas que las encajonan, los mas constantes satélites del estaño son los *compuestos fluatados*. Así, las micas que acompañan los minerales de estaño, son por lo comun ricas en fluor. El topacio, la picnita, que contienen todavia mas fluor que estas micas, se encuentran muy frecuentemente en los Stockwerks de estaño, etc. M. Daubrée cree, por lo tanto, que el fluor ha representado un papel importante en la formacion de los criaderos estanníferos; y que en su formacion es un agente tan activo como el azufre y las combinaciones sulfuradas en la mayor parte de los demas criaderos metálicos.

(Se continuará).



#### DESTILACION BETUMINOSA DEL ESQUISTO, POR SI MISMO.

Los minerales betuminosos dán por destilacion en retortas fijas y giratorias la mayor parte, si no el todo, de las materias volátiles que encierran; pero ellos contienen, además, una cantidad de carbono fijo, cuya combustion eleva la temperatura en términos que puede servir para la destilacion de minerales que se introduzcan de nuevo en la retorta; y poseen, al salir del aparato de destilacion, una temperatura tal, que puede aplicarse al mismo objeto de antes. Recibiéndolos por las retortas giratorias, al salir de la retorta, sobre una rejilla colocada por bajo del horno, empiezan por calentarse muy vivamente el aire que los atraviesa, y prontamente por la accion de éste se encienden y arden destacando calor que permite una notable economia de carbon en la destilacion del mineral que ha sido introducido de nuevo en el aparato.

M. Aymard ha experimentado este sistema sobre una retorta giratoria del sistema Malo, y su aplicacion unida al empleo del gas perdido de la destilacion, le ha permitido destilar sin carbon. Estas propiedades del esquisto betuminoso las reconocieron tambien MM. Champeaux y Pinand, quienes han obtenido patente pocos dias despues que M. Aymard. Su aparato se compone de un cilindro de hierro cerrado en su parte inferior por un tubo inclinado cerrado con un tapon de hierro que se quita á voluntad. En el interior del primero hay un segundo cilindro concéntrico á aquel, cuya parte superior termina por un tapon cónico lleno. Destinado á la recepcion de los vapores, se halla en comunicacion por medio de muchos tubos pequeños con aparatos refrigerantes; y el todo se coloca en un horno de manga provisto de rejillas en su parte inferior. Se rellena, del mineral que vá á destilarse, todo el espacio libre entre los dos cilindros y se calienta el horno por medio de ramaje ó de cualquier otro combustible. Se opera la destilacion y cuando el mineral ha rendido las

materias volátiles, se le hace resbalar por el tubo inclinado en el horno de manga, donde en combinacion con el gas perdido sirve como combustible para destilar otros minerales que han debido colocarse ya en el cilindro.

### NUEVO COMBUSTIBLE.

M. Louis Coignard ha obtenido patente de invencion de un procedimiento, por medio del cual trata el carbon menudado, los aceites brutos y las breas de cierta manera para formar productos nuevos utilizables bien para combustible de uso general, bien para la produccion de gas hidrógeno carbonado mas ó menos rico, con destino al alumbrado y calefaccion.

Los tres elementos que designa, como esenciales á sus compuestos, son:

1.º Un hidrato alcalino, ó una sal, ó cualquier otra sustancia susceptible de no abandonar su agua de composicion ó de hidratacion, sino á una temperatura elevada.

2.º El carbono que, á esta misma temperatura, descompone el vapor de agua, asi producido, para apoderarse de su oxigeno y dejar libre el hidrógeno.

3.º En fin, un carbon ó un hidrocarburo que, por su descomposicion á esa misma temperatura, destaque hidrógeno carbonado que se una al hidrógeno puro procedente de la descomposicion del agua por el carbono.

(La Howille.)

## SECCION GENERAL.

### ACADEMIA DE CIENCIAS.

Cuando en el número anterior nos ocupamos de las recepciones en la Academia de Ciencias de los Sres. Saavedra y Escosura, dignos individuos de los Cuerpos de Ingenieros Civiles de Caminos y Minas, no conociamos el discurso del Sr. D. Ildelfonso Sierra y Orantes, no menos digno representante de los Ingenieros Militares en aquella ilustrada Corporacion, desde el dia 20 de Junio próximo pasado.

Este hecho determina una coincidencia por demás honrosa para los Ingenieros de la Paz y de la Guerra; pues en tres domingos sucesivos han tenido ingreso en el templo de la Ciencia tres distinguidos miembros de los tambien distinguidos Cuerpos citados; aumentando ese honor el alto y merecido concepto de las personas á quienes han sustituido.

El Sr. Sierra leyó un discurso profundamente científico sobre un tema harto difícil y que resume todo lo mas sublime de la Física en los dos teoremas siguientes: la explicacion de los fenómenos generales de la Física por la existencia de los fluidos imponderados ¿está conforme con el espíritu de eminente racionalidad impreso á la filosofía natural por los preceptos de Bacon, Descartes, Newton y otros sábios en la época de la regeneracion de esta ciencia? ¿Debe esperarse que con la aplicacion del análisis matemático á las teorías fundadas en nuevas hipótesis, adquiera la Física el carácter de realidad que imprime aquel poderoso instrumento á las cuestiones que se someten á su accion filosófica y trascendente?

Trazando con elevado criterio la historia de las ciencias físicas y matemáticas, deteniéndose en el análisis de algunas cuestiones verdaderamente sublimes y elevándose á consideraciones generales de inmensa trascendencia para el progreso ulterior de aquellas, el Sr. Sierra deduce *que la ex-*

*plicacion de los fenómenos físicos por los fluidos imponderados envuelve una contradiccion manifiesta con los principios filosóficos resumidos en la concepcion de Newton; y que no debe esperarse que las teorías hipotéticas de la Física adquieran por el análisis matemático otro carácter de racionalidad que el inherente á la hipótesis misma, cuyo concepto lógico no puede ser alterado por aquel poderoso instrumento de investigacion indirecta.*

El trabajo del nuevo académico condensa tanta ciencia, que cada página contiene el producto de la inteligencia de un largo periodo; cautivando mas y mas al lector, porque en sencilla, correcta y elegante frase, trae á su memoria teorías y varones que, como lucientes faros, han dejado trazado el derrotero seguido por el entendimiento en los siglos transcurridos.

Reciba, pues, el Sr. D. Ildelfonso Sierra y Orantes nuestra enhorabuena y nuestra admiracion.

G. S.

---

FELICITACION.

---

El Ingeniero del Cuerpo de Caminos D. Eduardo Saavedra ha sido nombrado Director General de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio.

Al felicitar al Sr. Saavedra, nos felicitamos á nosotros mismos, porque con laboriosidad, ciencia y autoridad propias, mucho puede hacerse. Estos elementos los reúne el nuevo Director, de quien debe esperarse gran iniciativa, completo acierto y oportuna accion, aprovechando las buenas dotes de inteligentes Jefes de Negociado, entre los cuales se halla, representando dignamente nuestro ramo, el Ingeniero de minas Sr. Abeleira.

Nuestra confianza en el Sr. Saavedra es mayor desde que hemos advertido disgusto en algunos periódicos políticos porque dicen que sus opiniones en este orden no son bien

conocidas. Nos holgamos de ello y le rogamos que no caiga en la tentacion de hacerse hombre político, ni menos Diputado; pues ni podría dedicarse al fomento del país, ni sus disposiciones tendrían el sello de la ciencia, ni de la independencia que tanto necesita. El político en lo general, y sobre todo, el de talla mediada, con dolor lo vemos y lo decimos, deja de ser hombre y pasa á ser instrumento; ni su talento, ni su voluntad, ni su accion le pertenecen ya y *todo* tiene que entregarlo íntegro á la secta en que se afilie. De ella recibe las inspiraciones; á ella, no al país, sirve; á ella sacrifica sus convicciones, á ella obedece y de ella ha de sacar el personal que le auxilie. La gestion pública se empequeñece, se somete á diatribas que la vulneran y se pierde el hombre y la Administracion.

Bastantes políticos tenemos: muchos mas de los que conviene al sosiego y prosperidad pública; y los que escasean son los hombres de Administracion. Vengan en buen hora, y vengan revestidos de respetabilidad propia y de energia bastante para resistir los embates de esa política personal, que arruinará al país, si no se la desatiende.

Aprovechamos esta ocasion para felicitar de nuevo al distinguido Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos por la elevada honra que está alcanzando. La suerte del país está hoy en manos de no escaso número de sus miembros: Gobernacion, Hacienda, y Fomento, es decir, la parte mas esencial y mas delicada de su organismo, está dirigida por ilustrados Ingenieros de Caminos que, si aciertan á trazar el de nuestra salvacion, buena prueba darán de su capacidad. El terreno es frágil; su masa muy desagregada y por tanto fácil de escavar, prestándose á todo trabajo de demolicion; mas, por la misma causa, faltando materiales compactos, son muy difíciles las obras de arte en condiciones de seguridad ó solidez. Surcado en todas direcciones por corrientes erosivas que atacan hasta su propio asiento, y **ampulado** frecuentemente por diques ú obstáculos, tradicionales unos, de bien moderno acarreo otros, ofrece dificultá-

des superiores que demandan condiciones extraordinarias. ¿Serán vencidas aquellas por los hombres de ciencia que reúne el Ministerio actual? Lo deseamos viva y doblemente; porque de lo contrario, sobre el mal general, tendríamos que lamentar un descrédito, que sería exageradamente propalado por otros hombres que, aunque instruidos, no ven con buenos ojos á la ciencia en la cúspide de la Administración.

Una circunstancia hay que tener en cuenta para juzgar en su día á los Ingenieros Gobernantes: los Sres. Sagasta y Echegaray funcionan en departamentos donde la voluntad puede dar el resultado; pero, por grande que sea, y en nuestro concepto es, la del Sr. Ardanaz, no estrañaremos se inutilice en el estado en que ha recibido la Hacienda, mas que nunca triste y complicado.

SALAZAR.

MINAS DE LINARES.—El día 16 del próximo pasado tuvo efecto la subasta de arriendo de este establecimiento nacional, sobre la base de una cuota fija de 150.000 escudos anuales y otra accidental consistente en 16 escudos, como tipo mínimo, por cada tonelada de mineral de 64 por 100 de plomo. Se presentaron las once proposiciones siguientes:

1.ª Sr. Valero.....	25.500 esc.	7.ª Sr. Campo.....	24.000 esc.
2.ª Estéban.....	32.150	8.ª Muñoz.....	23.000
3.ª Lopez.....	35.000	9.ª Corf.....	26.000
4.ª Uguina.....	23.005	10.ª Daguerre.....	19.100
5.ª Reich.....	22.400	11.ª Mesdach.....	16.100
6.ª Guillarmin.....	22.496		

Y se adjudicó la subasta interinamente á D. Mariano Lopez, como mejor postor.

Con este resultado oficial contestamos á la *Gaceta de los caminos de hierro* y al *Anunciador de Jaen*, cuyos periódicos en un artículo inserto en el primero el 11 de Julio y en el segundo el 14 del mismo, pronosticaban que no habría licitadores serios para la espresada subasta, por juzgar exage-

radas las obligaciones pecuniarias impuestas al arrendatario en el pliego de condiciones.

Sin entrar á calificar los grados de seriedad de cada uno de los once licitadores, y estrañando por nuestra parte no encontrar entre ellos los nombres de casas respetables dedicados á estos negocios en España, creemos que habrán licitado con intencion for mal de cumplir el contrato. Que este es funesto no hay por qué dudarlo; pues en resumen, no es mas que un semillero de pleitos; una autorizacion para destruir la finca, pues está basado en una operacion ruinosa para el contratista, si hubiese de cumplirla á buena ley; y una pérdida cierta para el Estado, que despues de todo, no tomará mas de los 150.000 escudos, cantidad menor de la que percibe hoy, é infinitamente menor de la que empezaria ya á percibir si se hubiese llevado á cabo lo propuesto por el digno Director del Establecimiento Sr. Sedeño. Por otra parte, ni satisface á los que defienden el tema razonable y provechoso de mejorar por Administración para vender despues; ni á los que, por recelar de la eficacia de la administración, quieren huir de ésta vendiendo esa finca y sus análogos. Tal cual es el pliego de condiciones, el Gobierno sin poder administrar, ni mejorar, ni utilizar, se vé obligado á sostener lo mas odioso, lo mas difícil y lo mas peligroso de la Administración, que es el Fisco; pero Fisco impotente en favor del Estado, vejatorio para el arrendatario é inútil si, dado el empeño del arriendo, se hubiesen dictado condiciones razonables y determinantes.

Mucho tenemos que decir sobre los establecimientos mineros del Estado; mas nos limitamos por hoy á rogar á los Sres. Ministros de Hacienda y Director General de Propiedades que mediten mucho las resoluciones y reconozcan bien el terreno para huir de los torpedos.

## LAS MINAS DE LINARES.

Las minas que en Linares posee el Estado han sido arrendadas. Una casa española ha adquirido el derecho, mediante pública licitacion de explotar, por espacio de cuarenta años, los ricos y potentes filones de aquella comarca minera.

No vamos á examinar el pliego de condiciones que ha servido para la subasta; esto es para nosotros de escasa importancia al lado del error económico-administrativo en que se incurre al arrendar esas minas.

Los españoles, decimos mal, los Gobiernos que rigen los destinos de nuestro país no son consecuentes con ningun principio científico; semejantes á las mujeres coquetas se inspiran únicamente en sus caprichos; así vemos que las anomalías se suceden sin interrupcion y al paso que en un departamento se grita; *¡favor á la libertad industrial!* en otro al mismo tiempo, para que sirva de contraste se dice *¡favor al monopolio!*

¿Qué es esto, qué significa tal desconcierto en cuestiones tan importantes y que tanto afectan á la riqueza pública? Esto significa simplemente que aquí no hay prevision, que no se piensa en mañana y que cada cual procura salir del día sin cuidarse de lo que vendrá despues. Es consiguiente que de este modo vamos cada vez atándonos mas y mas nuestras manos hasta el punto de hacer imposibles las soluciones prácticas que aconseja la ciencia. En efecto las minas de Linares no se pueden vender hasta que termine el arriendo, es decir hasta que pasen 40 años y trascurridos éstos ya se encontrará algun motivo para que continúe el contrato, si es favorable al contratista ó para rescindirlo si no lo es. Y no hay que alarmarse por lo que decimos, que es una gran verdad, pues nadie ignora que en esta tierra de España hay para todo salida.

Pues bien, mientras que por el Estado se procede con gran actividad para vender, no para subastar, todas las pro-

iedades rústicas y urbanas, agrícolas ó industriales, las minas las guarda y á lo mas se atreve á arrendarlas.

No importa que una comarca entera se quede sin un árbol y vea convertido en carbon sus bosques; no importa que el clima se resienta á consecuencia de la venta de los montes del Estado y haya que andar todos los días con los santos á cuestas en accion de rogativa para que llueva; no importa que los rios se desborden; no importa que los pueblos se queden sin sus bienes comunales con tal de que la Administracion pueda lanzar á la plaza ciento ó mil millones de pagarés á cuenta de lo que ha de percibir dentro de 10 ó 15 años.—Nada de esto importa y las operaciones ruinosas para la Hacienda se repiten y sin embargo los liberales decimos que desamortizamos y quedamos tan contentos. Pero se llega á las minas, verdadero padron de atraso económico-administrativo y decimos: ¡alto!; las minas no las podemos vender porque no sabemos lo que valen; pues entonces, las arrendaremos.

El lector dirá y dirá bien, ¿por qué el Estado no se cuida de averiguar lo que valen sus propiedades como lo hace un particular? Precisamente porque el Estado no es un particular; éste es previsor, su interés individual lo abarca todo el presente y el porvenir y el Estado es miope y apenas vé lo que tiene delante.

Pues qué ¿no ha habido tiempo sobradísimo desde que se anunció la venta de las minas para que se hubieran hecho los estudios previos para tasarlas? Indudablemente, pero de lo que se trató fué tan solo de hacer figurar en los presupuestos una partida; en los medios de realizarla no se pensó jamás. La cuestion era salir del paso.

No ofenderemos la ilustracion del lector señalando los graves inconvenientes que tienen los arrendamientos de las minas; en varios tomos de nuestra REVISTA se ha tratado este asunto con tanta amplitud que seria ocioso reproducirlos; bástenos recordar que los arrendamientos no solo son perjudiciales por el daño que hacen á la finca, sino

porque nunca producen las *anualidades* lo que produciría convertido en *renta* el producto de la enagenacion.

Además ¿no estamos diciendo todos los dias que el Estado no debe ser propietario ni industrial? Está visto, en España los liberales se contentan con proclamar principios; aunque no se practiquen. Que los dejen ir al son del himno de Riego diciendo desatinos, y ya se creen felices. Pero los verdaderos amantes de la libertad, los que buscamos la armonía de los intereses sociales con los individuales, los que no consentimos que el Estado monopolice una riqueza que casi siempre le pone en competencia y en oposicion con el trabajo individual, no nos dejamos seducir por alharacas y si alguna vez entonamos himnos es al compás de la razon.

El arrendamiento pues de las minas de Linares ha sido una torpeza administrativa iniciada por un Gobierno *reaccionario* y consumada por otro *liberal*. Se nos dirá que mejor explotadas estarán las minas y mas beneficios reportarán al país arrendadas que en poder de la Administracion, puesto que menos dependencia tienen de esta; lo cual es cierto; pero tambien lo es que mas produciría y mejor explotadas estarían enagenadas las minas; pues de este modo ninguna dependencia tendrían del Estado.

Seamos consecuentes con los principios que proclamamos ó callemos siquiera para que no se rian de nosotros los *pícaros de los reaccionarios*.

L. PEÑUELAS.

### LAS MINAS DE ALMADEN.

Con este mismo epigrafe publica el periódico *El Siglo* un artículo *remitido*, cuyo objeto es censurar la reforma hecha en la administracion económica de aquel establecimiento en virtud de decreto de 12 de Julio último, suscrito por el Señor Figuerola.

La abundancia de materiales y la premura del tiempo

nos impiden dar una contestacion tan estensa como deseamos; pero sin perjuicio de que personas mas competentes lo harán en el número inmediato, vamos á decir cuatro palabras sobre este particular.

Laméntase el autor del artículo á que nos referimos, de que se hayan derogado las desatinadas (este calificativo es nuestro) disposiciones que la Direccion general dictó en Agosto de 1868. Comprendemos la pena del articulista, pues aquellas anulaban casi por completo la accion facultativa y se daban tales prerrogativas á los funcionarios administrativos que, mas que un establecimiento industrial minero, parecia Almaden un *vivero* de empleados de Administracion.—El Sr. Figuerola, y ojalá que en todo hubiese andado tan cuerdo, racionó, ó debió racionar, de este modo: «El Estado, en España, mal que le pese á los economistas modernos, está obligado entre otras cosas mas ó menos absurdas, á explotar minas; para esto necesita personas que lo entiendan, los que lo entienden son los Ingenieros; pues dñense á los Ingenieros todas las facilidades posibles para que desempeñen su cometido; pero como para explotar las minas se necesita gastar dinero con sujecion á lo que previenen las disposiciones administrativas, es preciso que haya interventores de Hacienda que fiscalicen la inversion de los caudales y el cumplimiento de las órdenes que rigen en la materia. Lo principal es dirigir la explotacion y lo auxiliar es intervenir los gastos que esta produzca.—Sea, pues, jefe del establecimiento el jefe de la explotacion puesto que hay necesidad de tener un jefe.» Así debió discurrir el Sr. Figuerola y creemos que acertadamente. Y cuenta que no paramos mientes en la economia muy apreciable que resulta al Erario suprimiendo esa antigualla, reminiscencia feudal que se llama superintendente; la economia es insignificante comparada con la perturbacion y el desorden que introducía en el establecimiento.

Con efecto, todas las disposiciones facultativas emanadas del Ingeniero Director tenían que ser aprobadas por el

Superintendente, que podia ser un General de Caballeria, un Comandante de Cuerpos francos, un agente de negocios retirado, el sobrino de la mujer del primo de algun Ministro ú otro *perito en Administracion* por el estilo.—Pues este es el funcionario *especial* que echa de menos el articulista, y por que se ha suprimido y se declara Jefe del establecimiento al Ingeniero Director, que para ser Ingeniero ha debido ser *examinado y aprobado* en Administracion y economia politica, se pone el grito en el cielo.

La accion administrativa en las minas de Almaden es puramente económica, y tan clara, precisa y concreta, como que está reducida á fiscalizar é intervenir la inversion de los fondos públicos para que estos no se distraigan del fin para que se los destina y para que se inviertan en la forma que esté previamente aprobado. Otra cosa es anómala, perturbadora y engendra la confusion y el desorden administrativo y económico de que tan brillante y desconsolador ejemplo es el establecimiento minero de Almaden.

Dice el articulista que deben suprimirse las gratificaciones de los Ingenieros. Esta es cuestion de maravédises que nos interesa poco, y se la abandonamos íntegra. Aun con tan insignificante sobresueldo no hay Ingeniero que quiera ir á Almaden, y antes de mucho habrá que sortearlos como si se tratase de ir á Fernando Pó ó á cualquiera otra de las provincias de Ultramar.

Dice el autor del remitido que los Ingenieros deben ocuparse *única y exclusivamente en las operaciones propias de la ciencia*. Estamos de acuerdo: «zapatero á tus zapatos;» por eso no queremos que los empleados en las oficinas de la Administracion, que no tienen ciencia ni de donde les venga, (hay excepciones honrosas) se metan en lo que no entienden.

Se propone tambien que el *personal facultativo* (el facultativo nada mas) *sea relevado por periodos á fin de que turnen todos los individuos del Cuerpo*. No comprendemos las ventajas que pueda reportar al establecimiento minero

de Almaden esta medida, que atendiendo á que son jóvenes la mayor parte de los Ingenieros que van allí destinados, mas bien parece que tan estraña idea ha sido inspirada por algun padre que tenga muchas hijas en disponibilidad de contraer matrimonio.—Parecia racional suponer que los Ingenieros serian mas útiles cuanto mas concedores fueran de las minas, y que mejor las conocerian cuanto mas tiempo estuviesen en ellas; pero por la visto no se quiere que echen raices en Almaden. Vaya en gracia; quédense los empleados administrativos y sean relevados los Ingenieros.

Criticase á éstos porque se pusieron al *frente* de la junta en los momentos de la revolucion. Como el lector comprenderá esta es cuestion de gustos. Si los Ingenieros como españoles quisieron tomar parte en el alzamiento nacional, y decidieron colocarse en algun sitio, nos parece que hicieron bien en ponerse al frente y no á la espalda de la Junta.

Se denuncian por el articulista faltas cometidas por los Ingenieros en el cumplimiento de su deber y en esto nos asociamos á los deseos del autor del *remitido* para que se averigüen, y si las hubiese que se castiguen con toda severidad.

Nos queda mucho que decir todavía para contestar á cuanto el articulista indica, pero no podemos hacerlo hoy, y entretanto continuamos, nos permitimos rogar á *El Siglo* que haga mencion de nuestra respuesta, siquiera para que el autor del *remitido* afile sus armas y ataque con mas fortuna á los Ingenieros de minas.

L. PEÑUELAS.

MINAS DE COBRE EN SANTIAGO DEL PRADO Ó VILLA DEL COBRE (ISLA DE CUBA).—Segun noticias recientes de la Habana, se encuentra en tan gran decadencia el canton minero de la Villa del Cobre, que es en realidad improductivo en la actualidad. Se han abandonado gran número de concesiones de las que mas riqueza han rendido, conservándose algunas otras para explorar el terreno en la direccion de la probable *continuacion del criadero*.

El objeto de esta exploracion es hallar minerales á corta profundidad que, exigiendo menores gastos, puedan soportar la grande y continuada baja que experimenta el cobre; lo cual no puede conseguirse en la actualidad en las minas explotadas hasta hace tres años con gran ventaja, porque su profundidad y acaso algun otro inconveniente local, se oponen á la economia que exige el precio del producto.

Es muy sensible este acontecimiento, que afecta intereses de gran cuantia, pues el mencionado criadero ha rendido crecidas utilidades, particularmente á la Sociedad inglesa *Consolidada* que ha disfrutado una de las mayores riquezas de este género durante 36 años y que llegó á producir mensualmente 1500 toneladas de mineral, cuya riqueza media era de 15 por 100. Esta misma Sociedad exportó 165.000 toneladas de igual contenido en el periodo de 1832 á 65 con notable provecho del pais; pues hubo año (el de 1864) en que sus gastos fueron de 680.000 pesos. Deseamos ver re- puesto el precio del cobre y remediados los males que está ocasionando en nuestro territorio ultramarino y peninsular.

MINAS DE PLOMO DE COMMERN (*Alemania, Paises Bajos*).— Este criadero que comprende seis concesiones, de las cuales están cuatro en actividad, está formado por capas de arenisca blanca triásica que contiene manchas y granos de galena. Estas capas, que generalmente son dos separadas por un banco de conglomerado, ocupan la parte inferior de la formacion; la superior tiene 27 metros de potencia y 19 la inferior. Cuando la potencia disminuye el conglomerado tiende á desaparecer; y cuando aumenta aparece un nuevo banco de conglomerado resultando en este caso las dos capas divididas en cuatro, cuyo espesor es de 4 á 12 metros. La galena, los carbonatos de plomo, cobre y hierro, así como las piritas de hierro y cobre, suelen penetrar en el conglomerado, formando el objeto de una explotacion á veces muy importante.

En las capas de arenisca, que son las que sostienen en su

mayor parte la explotacion, se presenta el mineral de plomo en concreciones cuarzosas cementadas por la galena y alguna vez por el carbonato y por cemento arcilloso y calcáreo de la arenisca. El cemento de galena parece cristalizado y difícilmente lo separa del cuarzo el bocarte. Tambien hay concreciones cementadas por la azurita y malaquita, cuyas especies se encuentran algunas veces repartidas con uniformidad en la arenisca, formando un mineral de cobre de escasa riqueza y de tratamiento difícil. El carbonato de plomo suele hallarse tambien uniformemente repartido, y mezclado con otros que coloran las concreciones, como óxidos de hierro y de titanio y carbonatos de cobre. Algunas veces, tambien se presentan concreciones cuarzosas completamente estériles; y las capas de conglomerados y de arenisca estéril contienen concreciones muy voluminosas de hidrato de hierro.

Por término medio, una tonelada de arenisca metalífera rinde desde 75 á 350 kilogramos de slig, conteniendo este 50 á 64 por 100 de plomo y 0,4 á 0,5 por 100 de plata.

La explotacion de este interesante criadero principió bajo la dominacion romana, á juzgar por las vasijas, armas y monedas halladas en los antiguos vaciaderos. Existen documentos que patentizan que en 1367 la explotacion del plomo era floreciente tanto en los dominios del Duque de Aremberg, como en los ducados de Juliers y Electorado de Colonia. Segun las constumbres del pais, las concesiones no podrian comprender mas de seis campos de explotacion, circulares ó cuadrados, de 8 piés de diametro ó de seis piés de lado. Cada concesionario escavaba en su campo gran número de pequeños pozos, arrancando la capa irregularmente, hasta que la falta de ventilacion ó los hundimientos le obligaban á abandonar. Tal fué el irregular sistema seguido en Commern hasta principios de este siglo; á medida que las concesiones han tenido mayor estension, la explotacion ha ganado en importancia y regularidad.

Los pozos se hacen de mayor diámetro y revestidos con madera; se abren galerias y se deja en la mina el material es-



téril; y en fin á mediados de este siglo se adoptó un sistema racional, pero que conserva algo de lo que se hacia antes. Se abren dos pozos distantes 10 á 20 metros entre si hasta la parte inferior de la capa ó al menos hasta el agua, y se comunican por medio de una galeria horizontal. Uno se destina al descenso y otro á la estraccion; se explota despues la capa en los dos costados de la galeria por medio de cuatro plazas dejando pilares de seguridad, y rellenando esos huecos con las tierras pobres de la mina. Cuando se explotan varias capas separadas por intermedios estériles, se hacen divisiones que se explotan sucesivamente descendiendo y teniendo cuidado de hacer que los pilares se correspondan en vertical. Se taladran las partes estériles intercaladas para elevar hasta las partes superiores las aguas necesarias á la preparacion mecánica subterránea, dirigida á separar las concreciones por un simple partido y cribado seguido de un lavado de criba á mano.

Estos antiguos sistemas están hoy modificados parcialmente. La concesion *Meinerzhagener Bleiberg*, la mas importante de todas ellas explota una parte por el antiguo sistema y otra por el de aprovechamiento de los pilares de seguridad abandonados alternativamente, debilitándolos todo lo posible pero evitando la destruccion de las galerias.

La concesion *Neu—Schunk—Olligschagen* explotó por este sistema hasta 1862; despues lo ha modificado aprovechando mayor cantidad de materia útil. Asi como antes se explotaba la capa por zonas horizontales, hoy se verifica en toda la potencia; la solidez del cielo permite reducir considerablemente el número de pilares abandonados: y este sistema ha aumentado la produccion diaria en 3,35 á 5,12 toneladas por obrero.

La explotacion á cielo abierto en la concesion *Meinerzhagener—Bleiberg*, constituye quizá uno de los casos mas interesantes de esta clase de laboreo, por las proporciones verdaderamente colosales con que se ha acometido. Se emprendió hace diez años, limitándola á Norte por consecuencia de

la inclinacion de las capas, y actualmente está dividida en dos partes separadas por un relleno de material estéril. Este relleno se alimenta constantemente con lo que arroja la escavacion del terreno que recubre el criadero, lo cual se verifica por gradas sucesivas, por cuya superficie circulan wagones de  $9\frac{1}{4}$  hectólitros arrastrados por hombres. La altura de las gradas la limita la de las capas de diferente naturaleza, variando el costo segun la dureza de las rocas, y continuando sobre el relleno donde se han de descargar los wagones.

Los huecos que han de rellenarse con el material estéril, no son bastantes para recibir todo lo escavado en este, que representa  $2\frac{1}{2}$  veces el volúmen de las capas explotadas; por consiguiente hay que conducir una parte de esos materiales estériles fuera del espacio dedicado á explotacion á cielo abierto.

En una parte de las gradas superiores, dos caballos conducen grandes wagones de  $34\frac{1}{2}$  hectólitros hasta los vaciaderos; y en algunas otras se hace este transporte por locomotoras.

La explotacion de la parte útil se sigue tambien por tres gradas sucesivas; el arranque se hace parte á pico y parte á pólvora; el transporte y estraccion se verifican por las galerias subterráneas y los pozos; la capacidad de los wagones es de 8,  $9\frac{1}{2}$  y 12 hectólitros, trasportándose los primeros por hombres ó por caballerias, y los últimos siempre por éstas.

La explotacion á cielo abierto está esclusivamente en uso en las concesiones *Günnersdorf* y *Gottessegen*.

CANAL DE SUEZ. — La longitud de 160 kilómetros que tiene el canal arroja para la escavacion un volúmen de 76 millones de metros cúbicos, de los cuales resultan escavados hasta fin de Junio 65, quedando por escavar 11 millones de metros cúbicos.

Este trabajo colosal sostiene 12.000 operarios y 60 dra-

gas construidas espresamente para esta obra, las cuales esttraen y vierten sobre los bordes del canal, sin auxilio estraño, los escombros del fondo.

Cinco meses mas y 40 millones de escudos darán realizada esta gloria del siglo XIX cuyo servicic empezará el 17 de Noviembre próximo con sus dimensiones definitivas en todo su ancho y profundidad de ocho metros, segun aviso oficial de la Compañía Universal del canal.

En el momento de la inauguracion los buques de guerra y mercantiles que se hallen en los dos puntos extremos, en Puerto Saida y Suez durante los días 17, 18, 19 y 20 de Noviembre, estarán exentos del pago de derechos. Desde el 21, con arreglo al artículo 17 del acta de concesion, se pagará el pasage á razon de 18 francos por pasajero y por tonelada, segun el aforo legal de cada bandera.

La administracion publicará brevemente un reglamento de navegacion en el canal comprendiendo los gastos menudos de pilotage, baradero y remolque.

ESTADÍSTICA DEL CARBON EN EL REINO-UNIDO.—Segun resulta de documentos oficiales de origen reciente, el Reino-Unido registraba en fin de 1867, 5195 minas de carbon, que proporcionaban trabajo á 282.500 obreros, y de las cuales se extrajeron, en el curso de dicho año, 105 millones de ton. de carbon (números redondos). Dicha produccion fué en 1866 de 101.650.545 ton. cifra que representa un aumento de 3.500.000 ton. respecto á 1865. La exportacion, que en este último año ascendió á 9.170.477 ton. alcanzó en 1866 á 9.916.344 ton., cuyas cifras suponen un consumo local de 88.961.566 y 91.714.299 ton. respectivamente. En estos totales entra Londres por 5.909.940 ton. en 1865, y 6.020.182 ton. en 1866, lo que equivale, suponiendo á Londres una poblacion de 3.100.000 habitantes un consumo de 1.942 kilogramos por habitante. El consumo en todo el Reino en 1866, de 3.162 kil. por habitante, admitiendo para el total de estos 29 millones. ¡Cifra etxtraordinaria que es el verdadero in-

dice de la riqueza, de la fuerza y de la preponderancia de la nacion inglesa!

El número de accidentes ocurridos en las minas de carbon en 1867, fué de 907, que privaron de la vida á 1.190 obreros, lo que representa una victima por cada 280 individuos y por 88.000 ton. de hulla extraidas. De los 1.190 obreros pe-recieron:

286 por explosion del gas.  
449 por hundimiento.  
211 por diferentes accidentes en el interior.  
88 por id. id. en la superficie.  
158 por caidas á los pozos.

El número de víctimas es inferior, en 294, al del año precedente en que ocurrió la gran catástrofe que privó de la vida á 300 obreros y desde lo cual saben nuestros lectores que se dictaron algunas providencias para el mejor servicio interior de las minas.

CARBONES.—FRANCIA.—De la estadística publicada por la Administracion de Aduanas, de que nos hemos ocupado anteriormente, tomamos las cifras que corresponden á la hulla que son las siguientes:

*Importaciones.*

HULLA.	1869.	1868.	1867.
	Quintales métr.	Quintales métr.	Quintales métr.
De Inglaterra.....	4.724.889	4.104.276	4.569.611
De Belgica.....	7.597.420	8.567.687	8.121.341
De Alemania.....	2.484.345	2.615.805	2.571.579
De otros paises.....	474	590	1.383
<b>TOTALES.....</b>	<b>14.807.126</b>	<b>15.088.156</b>	<b>15.265.914</b>

COKE.	1869.	1868.	1867.
	Quintales métr.	Quintales métr.	Quintales métr.
De Inglaterra.....	9.206	6.809	8.667
De Bélgica.....	1.574.502	1.119.905	1.296.697
De Alemania.....	545.359	571.954	598.082
De otros países.....	1.226	190	176
<b>TOTALES.....</b>	<b>1.950.273</b>	<b>1.698.855</b>	<b>1.905.622</b>

Se vé que las importaciones de hulla han disminuido de año en año en una proporción de 280.000 quintales próximamente por trimestre, á lo menos en lo que corresponde al movimiento de los tres primeros meses de cada año; las importaciones de coke que habian disminuido en 1868 han alcanzado y sobrepajado á la cifra de 1867.

## Exportaciones.

HULLA.	1869.	1868.	1867.
	Quintales métr.	Quintales métr.	Quintales métr.
Para Bélgica.....	156.651	181.026	149.142
Para Italia.....	228.527	154.188	99.157
Para Suiza.....	145.816	159.275	154.651
Para Turquía.....	98.960	94.600	561
Para Egipto.....	221.256		
Para Argelia.....	45.958	25.861	9.820
Para otros países.....	50.589	181.528	264.529
<b>TOTALES.....</b>	<b>945.357</b>	<b>796.476</b>	<b>657.640</b>

COKE.	1869.	1868.	1867.
	Quintales métr.	Quintales métr.	Quintales métr.
Para Italia.....	4.550	8.750	5.515
Para Suiza.....	62.154	87.397	52.564
Para otros países.....	13.088	8.207	6.571
<b>TOTALES.....</b>	<b>79.592</b>	<b>104.354</b>	<b>64.450</b>

El cuadro de la exportacion de la hulla es interesante bajo diversos puntos de vista. Se vé que los depósitos de venta creados en Italia aumentan sin cesar; que desde hace dos años la Turquía ha llegado á ser para la Francia un cliente importante, y que los trabajos del Istmo de Suez han dado por resultado asegurar á algunos comerciantes de hulla una nueva corriente de venta.

PRODUCCION DE METALES PRECIOSOS EN CALIFORNIA.—Consta de documentos oficiales, que en 1864 ha habido un notable aumento en la produccion de oro y plata de California, segun revelan las cifras siguientes:

## Oro y plata importados en San Francisco.

	1862.	1863.	1864.
	Valor en francos.	Valor en francos.	Valor en francos.
Del inferior de la California.....	221.298.995	226.656.750	506.289.700
De Victoria y Colombia británica.....	24.657.895	24.850.015	40.704.890
De las costas del N. y S.	9.520.420	10.783.060	9.229.545
<b>TOTALES.....</b>	<b>255.477.310</b>	<b>262.269.805</b>	<b>556.224.135</b>

TRASPORTES ECONÓMICOS.—Este gran problema está á la órden del dia en casi todos los países adelantados, pues una gran parte de los periódicos científicos é industriales de Europa y de América traen frecuentes noticias de proyectos unos para ensayar y otros en ensayo, relativos á este asunto de primera importancia hoy en el Mundo.

Lo solucion tiende, no solo á abaratar los trasportes, sino á facilitarlos en los terrenos accidentados, donde la locomotora ordinaria no puede funcionar, ó funciona de un modo

limitado á favor de obras costosisimas y tardías en su ejecucion. En este gran certámen, en que el génio industrial vá, sin duda, á obtener nuevos triunfos y á rendir nuevos y grandes servicios á la Sociedad, lleva hoy la mejor parte el sistema Fell, del que han escrito una luminosa memoria los entendidos Ingenieros de caminos Sres. Barron y Arámburu, cuya lectura recomendamos en el número anterior; mas ignoramos quién llevará la palma del triunfo, porque aun no se conocen detalles bastantes de otros sistemas.

No será extraño que se reparta la victoria, porque el asunto se presta á concepciones tan variadas como variadas son las dificultades que ha de vencer; y si bien pudiera haber alguna tan feliz que resuelva del mismo modo la mayor y la menor dificultad, es lo probable que en la práctica no sea igualmente ventajoso en sentido económico para un terreno medianamente accidentado, el sistema que pueda vencer las mayores dificultades de un terreno de peores condiciones.

Deseamos ver resuelta satisfactoriamente esta cuestion que salvará los intereses de los ferro-carriles y repartirá bienes en todas partes; y muy señaladamente en nuestro país, donde hay comarcas que contienen grandes elementos industriales, pero inaccesibles hoy al tráfico.

Cuando las generalidades que ahora vemos publicadas anunciando los diferentes sistemas, se conviertan en esplicaciones bastantes á formar juicio de cada uno, las daremos á conocer á nuestros lectores.

---

DESCRIPCION GEOLOGICA-MINERA DE LAS PROVINCIAS DE MURCIA Y ALBACETE.—Con este titulo ha publicado el Ingeniero Jefe de minas D. Federico Botella una estensa memoria, que ha merecido grandes elogios de personas muy autorizadas en la materia. Esta circunstancia escuda hoy á los nuestros contra la calificacion de *apasionados* que, por compañerismo pudiera haberseles atribuido antes, y tenemos verdadera satisfaccion al emitir nuestro juicio en las breves palabras siguientes: el trabajo del Sr. Botella, que representa mucho

tiempo y perseverancia, correcto en su estilo y perfecto en su parte material; es de gran mérito y de verdadera importancia científica é industrialmente considerado:

La investigacion geológica bien dirigida por el Sr. Botella y presentada á la altura de la ciencia, la aplica con aprovechamiento á la mineria describiendo los elementos de esta importante industria, su estado y variados objetos y operaciones, ilustrando todo con profusion de láminas y de dibujos intercalados ejecutados con esmero.

Obras de esta clase, en las que, considerando la ciencia en sus aplicaciones á la produccion, se demuestran los fundamentos de ésta, dando á conocer sus elementos, sus circunstancias, su marcha y sus resultados presentes con las probabilidades del porvenir, son de gran interés y trascendencia y dignas de aprecio y de imitacion. Felicitamos al Señor Botella por su aplaudido trabajo, cuyo anuncio damos en el lugar correspondiente.

---

NOTICIAS DE MÉJICO.—En el Saltillo, villa de Muzquiz ha podido, por fin, explotarse la mina llamada de *Othon*. Una nueva compañía inglesa seguirá explotando las antiguas y ricas minas del *Pabellon* y *San Juan*.

En el distrito de Sahuaripa, en Sonora, se han denunciado dos minas de plata y un placer de oro.

En Coalcomad se han descubierto ricos placeres de oro, que los explotará muy pronto una compañía americana.

En Nuevo-Leon ha sido denunciada una mina abundantísima.

En el Estado de Durango, cerca de la laguna de Guatimaté, municipalidad de Conatlan, ha sido descubierto un criadero de carbon de piedra.

---

## ANUNCIOS.

FERRO-CARRIL ECONÓMICO, SISTEMA FELL.—Memoria que de las experiencias verificadas en el Mont-Cenis han presentado al Ministerio de Fomento los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, D. Eugenio Barron, Inspector general de 2.ª clase y D. Manuel de Arámburu, Jefe de 2.ª clase.

Un tomo de 160 páginas con 10 láminas. Se halla de venta, en la Administracion de la *Revista de obras públicas*, calle de la Montera, número 20, cuarto principal, al precio de 14 reales en Madrid y 16 en provincias.

DESCRIPCION GEOLÓGICA-MINERA DE LAS PROVINCIAS DE MURCIA Y ALBACETE, por D. Federico de Botella y de Hornos, Ingeniero Jefe de 1.ª clase del Cuerpo de minas, individuo de la Sociedad Geológica de Francia, etc.

Un tomo en marca con 186 páginas y profusion de láminas. Se vende en las librerías de Billy-Bailliere, plaza de Topete (antes de Santa Ana), y Duran, carrera de San Gerónimo, al precio de veinte escudos.

ENSAYO SOBRE LA HISTORIA DE LAS MINAS DE RIOTINTO, por D. Ramon Rua Figueroa, Ingeniero del Cuerpo de minas.

Un tomo en 8.º mayor. Se vende en la librería de Bailly-Bailliere, Plaza de Topete, (antes de Santa Ana) y en la Administracion de la REVISTA MINERA, Plazuela del conde de Barajas, número 8, cuarto principal, al precio de 20 rs.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de S. Miguel, 6.

## SECCION ADMINISTRATIVA.

## MINISTERIO DE HACIENDA.

## ÓRDENES.

Ilmo. Sr.: Visto el expediente instruido acerca de la interpretacion que ha de darse á la ley de Minas y á la de Presupuestos de 29 de Mayo de 1868 respecto del derecho que debe exigirse á la exportacion de minerales y metales; y oido el dictámen del Consejo de Estado en pleno, S. A. el Regente del Reino se ha servido disponer:

1.º Que los derechos de exportacion á que se refieren los artículos 85 de la ley de Minas de 6 de Julio de 1859, vigente en esta parte, y el 84 de la de 4 de Marzo de 1868 constituyen un impuesto indirecto cuya administracion y recaudacion corresponde á la Direccion general de Rentas.

2.º Que no pudiendo exigirse más que un derecho á la exportacion de los minerales y metales, con arreglo al art. 85 de la antigua y nueva ley de Minas, este derecho, durante el año económico de 1868 á 1869, debe ser el 5 por 100 á los minerales y el 2 por 100 á los metales, segun determina la ley de Presupuestos de 29 de Mayo de 1868, á excepcion de los plomos, que pagarán, por razon de la plata que contengan, el recargo establecido; considerándose suprimidos en el ejercicio de dicho año económico los derechos de exportacion que para determinados minerales y metales señala el Arancel de aduanas en el folio 155.

Y 3.º Que desde 1.º de Julio actual deben cobrarse respectivamente el 5 ó 2 por 100 tan solo á los minerales y metales mencionados en dicho folio 155, y á los plomos argentíferos los derechos que determina el art. 84 de la ley de Minas, tanto por el plomo como por la plata que contengan.

De órden de S. A. lo digo á V. I. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 1.º de Julio de 1869. = FIGUEROLA. = Sr. Director general de Rentas.

EXPOSICION.

SEÑOR: El Ministro que suscribe se propone introducir en las minas de azogue de Almaden todas aquellas reformas que la ciencia reclama, armonizando sus servicios con los adelantos modernos, y estableciendo máquinas que multipliquen las fuerzas del obrero y activen la explotación con mejora notable de las condiciones higiénicas de sus variadas y penosas tareas. Estas reformas originan por el momento sacrificios de parte del Estado; pero estos sacrificios son de carácter reproductivo, y por consiguiente reintegrables en un breve plazo, porque el aumento de productos y disminucion palpable de los gastos de elaboracion del azogue compensarán con creces las cantidades que se inviertan hoy en colocar aquella finca al nivel de los adelantos del siglo.

Pero hay otras razones que responden desde luego al pensamiento de economías que el Gobierno y las Córtes Constituyentes se han propuesto, y que simplificando á la vez la organizacion administrativa del establecimiento industrial pueden conducir con más prontitud al éxito que se fia á la accion facultativa. De esta índole es la supresion de la Superintendencia, cargo dotado con 5.000 escudos, decretada ya por la Junta revolucionaria local en Octubre último, y autorizada hasta aquí tácitamente, pues que ha dejado de proveerse esta plaza por considerarla como una rueda innecesaria en la esfera administrativa.

Si el feliz éxito obtenido en los años 1841 á 1845, en que estuvo al frente de aquellas minas un Director facultativo y económico que prestó más tarde eminentes servicios á la ciencia geológica, no abonara la medida que se propone, el ejemplo reciente de la última campaña de destilacion, empezada en Octubre y terminada en Junio con evidentes resultados para el Tesoro, bajo la direccion de un Jefe del cuerpo de Ingenieros y la cooperacion eficaz de todos sus subalternos, seria un poderoso motivo para pensar en la necesidad de simplificar el mecanismo de aquella vasta dependencia.

La verdadera Administracion está allí limitada á intervenir los contratos de servicios iniciados y dirigidos por los Ingenieros, recaudar la escasa renta de algunas fincas que el Gobierno se propone desamortizar, y vigilar que el producto elaborado vaya oportunamente á su destino, y estas funciones puede desempeñarlas á las órdenes inmediatas de un Jefe facultativo un empleado de Administracion con ca-

rácter de Interventor: el servicio ganará en actividad y precision; se disminuirán los trámites de los expedientes, y en último término la alta Administracion quedará garantida haciendo extensivas á estos dos empleados las atribuciones y responsabilidad respectivas que marca la orden de este Ministerio de 30 de Junio próximo pasado sobre la Administracion económica de las provincias.

Fundado en estas consideraciones, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á V. A. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 10 de Julio de 1869.—*El Ministro de Hacienda, LAUREANO FIGUEROA.*

DECRETO.

Conformándome con lo que me ha propuesto el Ministro de Hacienda, de acuerdo con el consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

ARTÍCULO 1.º Se suprime el cargo de Superintendente de las Minas de Almaden.

ART. 2.º El Ingeniero de Minas, Jefe más caracterizado de los que sean destinados al servicio de este establecimiento, será el Director facultativo y económico.

En tal concepto le compete:

1.º Desempeñar en cuanto sea compatible con la marcha industrial y económica del mismo establecimiento las funciones que el decreto de 30 de Junio último asigna á los Jefes de la Administracion económica de las provincias.

2.º Dirigir la explotación de las minas, así como todas las faenas del exterior y operaciones de destilacion de los minerales.

ART. 3.º Sin perjuicio de la direccion de estos trabajos y la responsabilidad que por ellos le incumbe, podrá distribuir entre sus subalternos la inspeccion inmediata de las diferentes dependencias que constituyen el establecimiento industrial.

ART. 4.º En ausencias y enfermedades del Director, lo será el que le siga en categoría de entre los Ingenieros que sirvan á sus órdenes.

ART. 5.º En todos los casos en que un Inspector general del mismo cuerpo sea nombrado por el Gobierno para desempeñar alguna comision que afecte á aquel servicio, asumirá éste las funciones de Jefe superior local.

ART. 6.º La contabilidad correrá á cargo de un Interventor principal, Tenedor de libros, que será el Jefe inmediato de los diferentes empleados de carácter administrativo nombrados para las oficinas subalternas.

ART. 7.º Corresponde al Interventor.

1.º Dirigir la contabilidad é intervenir todos los servicios que ocasionen gastos y consumos que hayan sido ordenados previamente por el Jefe, firmando los libramientos con éste, cuya responsabilidad comparte.

2.º Administrar las fincas que posee actualmente el establecimiento en Almaden y Almadenejos en edificios, correos y bosques, recaudando sus diferentes rentas.

3.º Hacer las compras de efectos que hayan de adquirirse por Administración, previo acuerdo del Director, é intervenir por sí ó por medio de sus delegados la entrega, tanto de estos efectos como de los que sean objeto de contratos, con inclusion de los del hospital y capilla.

4.º Cuidar de que tengan lugar en tiempo oportuno las remesas de azogue á los depósitos que el Gobierno señale.

5.º Asistir con voz y voto á las subastas de servicios y Juntas de Jefes del establecimiento, por sí ó por un empleado que él delegue. Estas Juntas las constituirán los dos Ingenieros más caracterizados y el Interventor principal, siendo Secretario sin voto un Oficial de la Administración.

6.º Emitir los informes que se le pidan por el Jefe de la Administración en los expedientes de carácter administrativo, con las observaciones que le sugiera su celo en bien del servicio.

7.º Acordar con los Jefes de negociado en los asuntos que hayan de promover una resolución superior, sea del Jefe local á de las Direcciones generales.

8.º Observar las demás prescripciones que sean aplicables al establecimiento de Almaden y se refieren á los Jefes de la Intervencion en el decreto ántes citado de 30 de Junio último.

Dado en Madrid á diez de Julio de mil ochocientos sesenta y nueve. = FRANCISCO SERRANO. = *El Ministro de Hacienda*, LAURIANO FIGUEROLA.

# REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 461.

MADRID 17 DE AGOSTO DE 1869.

SUMARIO. Continuacion del artículo sobre emanaciones volcánicas y metalíferas.—Aprovechamiento de llamas perdidas.—Nuevo procedimiento de fundicion de minerales de hierro.—Las minas de Almaden.—Análisis espectral.—Funcion de la locomotora y funcion de la vida.—Trasportes económicos.—Fenómeno geológico.—Incendio en el mar Caspio.—Esplosion de gas en Inglaterra.—Otra en Sajonia.—Aparato de desagüe y de transporte.—Cueva maravillosa.—Tunnel de los Alpes.—Anuncios.—Una lámina.

## SECCION DOCTRINAL.

### NOTA SOBRE LAS EMANACIONES VOLCANICAS Y METALIFERAS.

CONTINUACION (1).

Siendo el fluoruro de estaño, añade M. Daubrée, una combinacion estable á todas las temperaturas y muy volátil, puede creerse que el estaño ha venido de las profundidades que parecen ser el receptáculo de los metales en estado de fluoruro; y otro tanto debió acontecer probablemente con el tungsteno y el molibdeno, sus fieles compañeros. El boro teniendo grande afinidad con el fluor y formando con este una combinacion indescomponible por el calor y muy volátil, debe suponerse que su transporte se efectuó tambien al estado de fluoruro. Por fin, el silicio, que abunda en estado de sílice en los criaderos de estaño, obra con el fluor de un modo análogo al boro y es natural tambien, el admitir que parte de la sílice debió llegar al estado de ácido fluo-silícico. Creo que podria añadirse en apoyo y como complemento á la luminosa idea de M. Daubrée, que el ácido fosfórico es igualmente muy abundante en todos los criaderos de mine-

(1) Véase el número 458

rales que contienen metales de la familia del estaño, del tántalo y del tungsteno: que el cloro mismo se encuentra en ellos algunas veces, y que las piritas y por consecuencia el azufre no les son extraños.

Esto me induciría á deducir como que el compuesto volátil encerrado en el granito antes de su consolidación, contenía no solo agua, cloro y azufre como las materias que se desprende de las lavas en su enfriamiento, sino también y además fluor, fósforo y boro; lo que aumentaba su actividad y le permitía obrar sobre muchos cuerpos para los que la materia volátil contenida en las lavas solo tiene un efecto comparativamente insignificante. La acción enérgica de estas sustancias reunidas, sobre la sílice libre ó combinada, que existe en el granito, podía adherirlas mas fuertemente á esta roca y colocarlas en el caso de separarse de ella mas lentamente y á una temperatura mas baja de lo que puedan hacerlo las sustancias contenidas en las lavas en fusión, que se desprenden cuando estas en su enfriamiento pasan mas allá de cierto grado.—

La presencia de estas sustancias parece haber producido el efecto de suspender la cristalización del granito retrasándola hasta un enfriamiento tanto mas marcado cuanto mas concentradas se hallaban. Los granitos no cristalizaron sino cuando estas se hubieron fijado ó desprendido; pero al hallarse en contacto con cuerpos frios, despues de la desaparición de estas sustancias, no resistieron ya tan enérgicamente á su acción coagulante y se consolidaron inmediatamente, sin que pudiera desarrollarse su grano cristalino obrando entonces como casi todas las demás rocas eruptivas. Los granitos talcosos del Oisans, que ya cité anteriormente, ofrecen un ejemplo notable de este hecho.—

En el supuesto que enunciamos, una de las diferencias mas esenciales entre el granito y las lavas de los volcanes actuales habria consistido en la naturaleza de las sustancias que encerraban cuando estaban blandos y que se desprendieron en el momento de solidificarse. Esta hipótesis me pa-

rece tanto mas plausible que responde completamente á la analogía que indiqué entre el modo de hallarse distribuidos dentro de los granitos, los minerales que contienen los cuerpos simples señalados anteriormente como atributo característico de estas rocas y el modo con que se distribuyen en las grietas y cerca de la superficie de las lavas solidificadas los cloruros y demás sales ó ácidos que de ellos se desprenden.

Los cuerpos simples peculiares de los granitos y los minerales que los contienen, no se hallan todos juntos á la vez. Se substituyen á menudo unos á otros, asi como los cloruros de sódio y de hierro y el hydroclorato de ammoníaco no se desprenden todos con igual abundancia de todas las lavas. Los minerales además que contienen estos cuerpos característicos distan mucho de encontrarse uniformemente distribuidos en todas las masas graníticas y en todas las partes de una misma masa. Se hallan concentrados en ciertas de ellas, y sobre todo cerca de la superficie, en los ramales que penetraron al través de las rocas preexistentes. Obsérvese igualmente en las rocas estratificadas que rodean el granito y que, frecuentemente, son rocas cristalinas que el contacto de éste contribuyó á hacer pasar al estado metamórfico; pero no se encuentran siquiera indiferentemente en toda la masa de estas últimas y si por lo comun en ciertas zonas que avicinan ó rodean el granito, existiendo á la vez cierto número de ellos en las partes adyacentes de este último. Estos cuerpos marcan así la zona exterior del espacio en que ha obrado la causa de la cristalización del granito, pero algunas veces se hallan en mayor número y mas concentrados todavía en los criaderos estanníferos irregulares procedentes de las ramificaciones del granito que penetraron las masas adyacentes y en los filones estanníferos que son en general mas antiguos que todos los demás filones y que parecen haber sido las primeras fumarolas de las masas graníticas.

Al pronunciar la palabra de fumarolas graníticas no trato de sostener que el granito tuviera fumarolas completamente análogas á las de las lavas de los actuales volcanes.



Quizás fuera mucho mas lento el desprendimiento de las sustancias y esta lentitud conviniera para favorecer la concentracion cerca de la superficie, de las sustancias arrastradas, de la misma manera que cuando el desprendimiento del vapor se reduce á su mínima actividad las sustancias que se desprenden de los volcanes se concentran especialmente y forman solfataras.—

Quizás por lo demás, causas físicas difíciles de apreciar, porque no dejaron rastro alguno, llegarían á unirse á acciones comparables á las que se ven en los volcanes actuales.—

Así por ejemplo pudiera creerse que la electricidad representó un gran papel en los fenómenos que acompañaron la solidificación de los granitos. Me parece difícil no presumirlo cuando se observa que *eléctricos son por el calor* varios de los minerales como la turmalina y el topacio que caracterizan los granitos mas cristalinos; aquellos granitos tan especiales en los cuales inferimos se desarrollaron con mayor intensidad los fenómenos esenciales á la formación de los granitos. Estos minerales cuya solidificación precedió la del cuarzo, se formaron seguramente á una temperatura elevada y por consiguiente se *formaron electrizados*. Por lo tanto difícil es no admitir que la electricidad representó un papel en su formación y parece natural creer lo desempeñó también en la formación de las masas cristalinas en medio de las cuales nacieron. Como no se supone que el cuarzo se consolidara únicamente despues de bajar por completo á la temperatura ordinaria, debe admitirse que cuando vino á moldearse sobre una turmalina ésta estaria electrizada siendo entonces muy extraño no representara su electricidad un papel en la agregación del cuarzo. Pero de mayor consideración debe haber sido la acción de la electricidad por mas que sea difícil precisar nada sobre este particular.

No hay que extrañar quede en todos estos fenómenos todavía algo de muy problemático y hasta cierto punto de misterioso, pues los fenómenos actuales á los cuales pueden comparárseles lo son también singularmente en sí mismos.

Así ¿por qué existen el agua y las sales en disolución, si de esta espresion podemos valernos, en las lavas incandescentes? Este fenómeno tan cierto como singular tiene sin duda analogías con otros que producimos en los laboratorios pero tampoco se hallan estos esplicados. Así cuando se funde plata en un horno la plata absorbe el oxígeno del aire y lo conserva hasta el momento en que se enfria, dejándole luego desprenderse al través de su superficie ya solidificada en tanto que las partes interiores de su masa están todavía en fusión produce unas pequeñas erupciones análogas á las de los volcanes y que son mucho mas considerables relativamente á su masa que las de nuestros mayores volcanes con relación á la del globo terrestre; esto es lo que se llama *el galleado* de la plata. La costra de la plata se quebranta, el oxígeno que se desprende arroja al través de las grietas la plata fundida del interior, y se reproducen en pequeño las principales circunstancias de las erupciones volcánicas.

Este fenómeno es conocido hace tiempo y se ha descrito con frecuencia pero nunca se ha esplicado de un modo completamente satisfactorio; conviene unirle sin embargo á otros mas sencillos todavía que están también sin esplicación; tales son los que presenta el *estado esferoidal de los cuerpos*. Este estado se manifiesta en una gota de agua que se coloca en un crisol de platino *incandescente*. En lugar de evaporarse inmediatamente forma la gota en el fondo del crisol una masa esferoidal que se evapora con suma lentitud y que en ciertos líquidos llega á una temperatura tan baja que operando convenientemente puede colocarsela bola de un termómetro en un crisol incandescente y verle bajar considerablemente. M. Bontigny ha llegado hasta coagular el agua proyectándola sobre una gota de ácido sulfuroso al estado esferoidal en un crisol de platino incandescente. Los líquidos al estado esferoidal, despues de haberse quedado como paralizados en el crisol incandescente desaparecen volatilizándose de pronto tan luego como la temperatura del crisol se rebaja hasta cierto grado.—

Esta paradoja física procede de propiedades casi desconocidas y no me parece absurdo creer que estas sean cual fueran, han de ser las mismas que permiten al agua el permanecer sin evaporarse dentro de las lavas incandescentes, desprendiéndose luego al estado de vapor tan pronto como llegan en su enfriamiento por bajo de cierto grado.—Y así como al arrojar agua cargada de sustancias diferentes en un crisol incandescente no se producen idénticos efectos, así mismo puede concebirse que el agua encerrada en los granitos donde contenía sustancias mucho más energéticas que en las lavas debió también desprenderse de distinto modo. Pero al tratar de los granitos hay además que unir á las singularidades que pueden nacer del estado esferoidal de una mezcla de agua y de varias sustancias, las que puedan resultar de fenómenos eléctricos y también las que procedan de las propiedades peculiares de la sílice, de su surfusión puramente termométrica ó de su surfusión química y de su estado gelatinoso que viene á hacer compatible con una temperatura elevada, el fenómeno paradójico sin duda, pero indicado por la analogía, que impedía desprenderse el agua.

Por más que esta explicación aparezca tildada de alguna inestabilidad puede asegurarse, sin embargo, se halla hasta cierto punto, al nivel de la ciencia actual, pues solo impide su amplio desarrollo el estado de los conocimientos actuales sobre la naturaleza íntima de los fenómenos físicos que pueden invocarse. Para someterla á un juicio crítico más severo, será preciso esperar con toda probabilidad, que estos fenómenos hayan llegado á estudiarse de un modo más profundo y sobre todo con relación á las grandes masas; pues verosíblemente han de entrar en el número de aquellos en que las cosas no pasan en grande de la misma manera que en pequeño ó en el tiempo de un experimento de laboratorio que en el de los largos periodos que tuvieron para desarrollarse los fenómenos naturales en las grandes masas de la naturaleza mineral.

Pero si la explicación que hoy me parece más probable

debe modificarse ó sustituirse algún día por otra, preciso será que ésta se amolde á los hechos generales que señalé relativamente á la distribución de los cuerpos simples en la corteza mineral del globo terrestre. Esta distribución que representa el cuadro tantas veces citado puede dar lugar á algunas observaciones por las que terminaré este resumen que ya va extendiéndose en demasía.

El orden en el cual se hallan colocadas la 8 y 9 columnas del cuadro representa sobre poco más ó menos la gradación de los fenómenos que procedieron á formar de las masas minerales y la comparación de las desiguales proporciones y de los diversos estados de combinación en que se hallan los cuerpos simples indicados, suministra preciosísimas luces sobre la marcha que siguió la naturaleza para traer la superficie del globo á su estado actual.

Las columnas 2, 3 y 4 se refieren á fenómenos en los cuales las afinidades desarrolladas por la única acción del calor representaron un papel preponderante. Esas afinidades son en efecto las que determinaron la formación de los silicatos, que constituyen casi por sí solos las lavas de los actuales volcanes, las rocas producidas por los volcanes antiguos y las rocas básicas. Y como por la acción única del calor sobre las sustancias que los componen se han reproducido artificialmente en los hornos casi todos estos silicatos no cabe incertidumbre alguna sobre su modo de formarse.

(Se continuará).

#### NOTA

SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LAS LLAMAS PERDIDAS EN LOS HORNOS DE COKE PARA CALENTAR CALDERAS, POR MM. G. GODIN Y CH. DEMANET.

La cuestión de la utilización de las llamas perdidas en los hornos de coke ha sido objeto de numerosas discusiones; y dando lugar actualmente á divergencias de opinión según

el punto de vista en que cada uno se coloca para examinar la cuestion, creemos oportuno consignar los resultados obtenidos desde hace mas de veinte años en la Sociedad de la Esperanza en Seraing, por el establecimiento de calderas sobre los hornos de coke.

En 1843, la Sociedad Carbonera de la Esperanza pensaba utilizar las llamas perdidas de dos grupos de doce hornos de coke del sistema llamado de *panadero*, que estaban en actividad desde 1833. Habiendo reconocido los cimientos y siendo aun suficientemente resistentes, ha bastado colocar sobre cada grupo una caldera de 1<sup>m</sup>,70 de diámetro y de 10<sup>m</sup>,30 de longitud, recibiendo directamente las llamas á la salida de los hornos. Estas llamas, despues de haber circulado bajo la caldera, pasan á una chimenea colocada á la estremidad del grupo.

Una columna de vapor de 144 metros de longitud hacia comunicar estas calderas con una máquina de extraccion de 80 caballos que se queria activar por este medio.

Esta instalacion cuyos gastos no fueron muy considerables, tuvo un completo éxito. El vapor producido por los 24 hornos fué muy suficiente para hacer marchar la máquina de extraccion que, en esta época, á la profundidad de 370 metros ponia en la superficie 243 cubas, y hacia al mismo tiempo el servicio de los obreros y de las maderas.

Asegurada por este primer ensayo y por una esperiencia de 7 años, la Sociedad hizo (en 1852) colocar calderas sobre todos los hornos que poseia y que, en esta época, habian sido trasformados en hornos Smet de suelo y paredes calentadas.

Ulteriormente se han construido nuevos hornos modificados á los que se les han unido nuevas calderas. En este momento la Sociedad posee 203 hornos de los cuales 74 solamente no están provistos de calderas; y no se colocarán hasta tanto que por la union de nuevas máquinas ó por la instalacion de otras de mas fuerza se tenga necesidad de un aumento de vapor.

Hé aqui (lámina 3.ª) la disposicion general de los hornos de coke y de las calderas, asi como la de las máquinas que estas activan.

DESIGNACION DE GRUPOS.	NÚMERO DE HORNOS.	NÚMERO DE CALDERAS.
A	24	2
B	26	2
C	12	1
D	27	2
E	27	4
F	15	2
G	57	.
H	57	.
TOTALES...	203	13

Estas 13 calderas abastecen los aparatos siguientes, cuya colocacion está indicada en la lámina.

En <i>a</i> una máquina de extraccion de fuerza de 100 cab. marchando 12 h.			
<i>b</i> " " de desagüe	80	.	24 .
<i>c</i> un ventilador Lemielle	12	.	24 .
<i>d</i> dos lavaderos Berard	8	.	10 .
<i>e</i> un moledor para pastas	4	.	10 .
<i>f</i> una bomba alimenticia	4	.	20 .
<i>g</i> " " " "	4	.	20 .
<i>h</i> un cabestante de vapor	24	.	20 .
<i>i</i> un elevador para la carga de los wagoes	4	.	10 .

En todo 240 caballos.

Por otra parte, el exceso de vapor se une á el producido en los altos-hornos para las máquinas soplantes colocadas en *k* y *k*.

En fin en *l* se halla una máquina de desagüe de fuerza de 300 caballos. Pero esta última no estando aun provista mas que de una sola bomba, consume muy poco vapor, y es po-

sible que despues sea necesario, para alimentarla, colocar nuevas calderas sobre los grupos *G* y *H*.

Despues de estos datos es fácil valúar el resultado obtenido.

Las máquinas que acabamos de enumerar representan 4208 hora-caballos. Admitiendo un gasto de 5 kil. de carbon por hora y caballo, lo que ciertamente no es mucho para máquinas carboneras, deducimos que si las máquinas estuviesen alimentadas por calderas á fuego desnudo, seria necesario un gasto diario de:

21 cubas de carbon á 10 fr. . . . .	210 fr.
Calentadores, acarreos, cenizas, etc. . . . .	10 »
	220 fr.

que representa una economía anual de 70,000 fr. próximamente.

Mas, para que esta economía exista realmente, es necesario que no se pierda por otra parte en la calidad del coke y la produccion de los hornos. En este punto la Sociedad se encontraba en estado de convencerse perfectamente del hecho, puesto que poseia y posee aun hornos del mismo sistema de los cuales unos tienen calderas y los otros nó. Por esta circunstancia se ha justificado muchas veces por esperiencias hechas con este objeto, y se justifica aun todos los dias por los resultados de la fabricacion, que no hay diferencia apreciable ni en la calidad del coke, ni en la utilidad y la produccion de los hornos, ni en su marcha.

Y esto se comprende, puesto que se utilizan las llamas á su salida de los hornos. El solo hecho que podria resultar por parte de las calderas seria una disminucion de tiro que provendria de la resistencia al paso de las llamas en la masa de las calderas. Pero este defecto puede ser perfectamente compensado por elevacion de la chimenea.

Pero admitamos por un instante que haya pérdida en la utilidad por el hecho de que para producir vapor, haya ne-

cesidad de introducir en el horno mas aire que el estrictamente necesario para la calcinacion. Hé aqui un cálculo bien sencillo y que será fácil repetir en cada caso particular para ver hasta dónde puede llegar la pérdida de la utilidad: y la ventaja de utilizar las llamas perdidas.

Los grupos de hornos provistos de calderas llevan una carga regular de 175 cubas de carbon por dia. Nosotros hemos visto ya que seria necesario 21 cubas de carbon por dia para alimentar las máquinas si las calderas estuviesen tocándose; son pues 21 cubas de carbon las que se podrian quemar *en rigor* á lo sumo en los hornos de calderas para tener el vapor necesario para las máquinas. Esta cantidad, llevada sobre la carga de 175 cubas, representa una pérdida de 12 por 100. Se podria pues, en este caso particular, perder 12 por 100 de utilidad en los hornos antes que esta pérdida llegase á ser equivalente al carbon que seria necesario quemar en las calderas.

Ahora, los mas grandes partidarios de la no utilizacion de las llamas perdidas no pueden admitir que el establecimiento de calderas pueda dar una pérdida semejante; tanto mas que la utilidad media de la fabricacion del coke de la Esperanza siendo de 78 por 100, era necesario admitir que fuese de 90 por 100 si no hubiese calderas, lo que no es admisible.

Asi, hé aqui el punto capital:

*Aun admitiendo que el establecimiento de calderas sobre los hornos lleve una pérdida de utilidad, será fácil, en cada caso particular, determinar esta pérdida.*

Examinemos ahora otras objeciones que se pueden formular.

I. Se dice que el establecimiento de calderas sobre los hornos de coke no permite dar una chimenea á cada horno y por consiguiente arreglar perfectamente el tiro de cada uno de ellos segun su paso y la marcha de la calcinacion.

Para nosotros, esta objecion no es seria; se puede per-

fectamente, en el caso de una chimenea comun, arreglar el tiro de cada horno por medio de una válvula cerrando mas ó menos la entrada del gas en el gran canal que conduce á la chimenea.

Citaremos por ejemplo la fabricacion de coke de la casa De Wendel en Hirshbach donde un solo grupo de 200 hornos está servido por tres grandes chimeneas solamente. Válvulas á la puerta de los calcinadores permiten dar el mismo tiro á todos los hornos.

Haremos observar aun que el empleo de grandes chimeneas comunes á vários hornos presenta la gran ventaja de no esparcir en la atmósfera enormes cantidades de humo, como se observa en todas las fabricaciones en que cada horno tiene su pequeña chimenea. Los gases que salen en el primer caso, han tenido tiempo para ser completamente quemados en el canal y la chimenea, lo cual no sucede en el segundo caso.

La Sociedad de la Esperanza poseia un grupo de quince hornos con una pequeña chimenea cada horno. Este año se han colocado en él dos calderas, y la salida se hace ahora por una gran chimenea. La marcha de estos hornos, bien lejos de ser contrariada, es mucho mas regular.

II. Un segundo inconveniente, que se puede poner á estas instalaciones, es el gasto que exigen. Efectivamente, debemos reconocer que es necesario mucho mayor número de calderas que en el caso ordinario, y por lo tanto, mas gasto. Pero aun así no se puede admitir que este aumento de gasto sea tan gravoso, que venga á afectar sensiblemente el beneficio que hemos señalado mas arriba sobre el consumo de carbon.

III. Se objeta tambien que, en el caso de una reparacion en una caldera, se debe parar el grupo de hornos correspondiente y esto puede sobrevenir en un momento en que no se pueda hacer.

Haremos observar primeramente que, en una fabricacion de la importancia de la Esperanza, sucederán forzosamente

intervalos mas ó menos próximos porque, segun el estado de la operacion es necesario parar uno ó varios grupos. En estas condiciones, es fácil tomar las medidas oportunas que exija cada parada parcial. En cuanto á las pequeñas reparaciones y limpieza, se harán cuidadosamente, sin interrumpir el servicio de los hornos, por medio de una disposicion muy sencilla que permite hacer salir directamente las llamas sin que pasen por bajo de las calderas.

En cuanto á la falta de vapor que puede resultar de estar paradas una ó varias calderas, haremos observar que aquí, como en el caso de calderas á fuego desnudo; es necesario tener calderas de reserva; en otros términos, es necesario que cuando todos los hornos y todas las calderas marchen, haya otras llenas de vapor.

Pero admitamos que no se pueda apagar los hornos, por asegurar una salida regular de coke. Nada impediria entonces, en lugar de colocar las calderas sobre los hornos mismos, colocarlas en un costado y de allí llevar las llamas por un canal. En este caso, se podria aislar completamente la caldera del grupo de los hornos para hacer las reparaciones necesarias durante la marcha de la calcinacion.

En el caso en que el espacio no fuese suficiente para emplear esta disposicion, se podrian instalar calderas verticales haciendo chimeneas, como se hace para los hornos de pudlear. Una chimenea accesoria serviria para el paso de las llamas durante la reparacion de las calderas.

IV. Se objetará en fin que en el caso de grandes disminuciones en la venta de coke ó de reparaciones importantes en los hornos, podria haber ocasiones en que se produjese poco vapor. Si se teme este resultado se pueden fácilmente disponer las cosas de manera que, llegado el caso, puedan tener las calderas hogares construidos á este efecto.

Sobre todo, responderemos en una palabra á todas las objeciones.

El punto principal del cual es necesario penetrarse, es que hay gran economia en utilizar las llamas perdidas de los

hornos de coke. Hemos espuesto cómo se podrá apreciar esta economía.

Estando esto admitido, es fácil tomar disposiciones de tal manera que no resulte perjuicio ni en el caso de parada de una parte de los hornos, en lo que concierne á la produccion de vapor, ni en el caso de parada de una parte de las calderas, en lo que concierne á la fabricacion del coke. En una palabra, se puede llegar á hacer, en un caso dado, los dos servicios independientes el uno del otro.

La cuestion que acabamos de tratar puede pues reasumirse asi:

Si es lógico fabricar coke para producir vapor, es irracional condenar *á priori* la utilizacion de las llamas *perdidas* en la calcinacion de los carbones.

Para nosotros, y con nuestro sistema de hornos la experiencia nos ha convencido de las ventajas incontestables de esta utilizacion, ventajas que no disminuyen á pesar de la amortizacion del capital en calderas, mas grande aquí que con los generadores de hogares.

Creemos haberlo demostrado suficientemente.

Seraing, 14 de Octubre 1868.

(Revista universal de minas.)

#### NUEVO PROCEDIMIENTO PARA LA FUNDICION DE MINERALES DE HIERRO.

La metalúrgia del hierro ha progresado notablemente desde hace diez años; pero, no puede menos de reconocerse que la gran cantidad de combustible que exige la reduccion de mineral, no permite aun obtener á precios moderados el lingote, el hierro dulce y el acero.

Este gasto excesivo de combustible sostiene en los maestros de forja la idea de que *para obtener lingote se necesita un alto horno.*

Gracias á este principio, no discutido y tenido como axioma, se han publicado mejoras y economias favorables á la instalacion de los altos hornos y al aprovechamiento del calor que en éstos se desarrolla. Mas, no se ha pensado en remediar la inmensa pérdida de calórico que ocasionan dichos hornos, ni buscado otro medio para obtener el metal que el del empleo de máquinas soplantes, aparatos para calentar el aire, monta-cargas, etc. todo defectuoso, puesto que para estraer del mineral una cuba de fundicion es necesario consumir 1.500 kilogramos de coke, ó casi 5.000 kilogramos de hulla; es decir, una cantidad de carbon mucho mayor que la indicada teóricamente para producir la suma de calorías necesarias para la reduccion del mineral, asi como para la carburacion del metal y para la fusion.

Preocupado con los inconvenientes de todo género que presentan los altos hornos, Mr. Ponsard ha tratado de reemplazar este aparato metalúrgico por otro mas sencillo, mas manuable, menos costoso, y que permita estraer, á voluntad, del mineral de hierro un metal mas ó menos carburado con una economia considerable de combustible. Y ha logrado su objeto separando, en el tratamiento de minerales de hierro, el carbono *agente químico* del carbono *agente colorífico*, del modo siguiente:

En el suelo de un horno de gas, que es sabido puede desarrollar temperaturas enormes, ha colocado una série de crisoles verticales, de 0,20<sup>m</sup> de diámetro y de un metro de altura. Estos crisoles construidos de materia estremadamente refractaria, y teniendo un agujero en su parte inferior, atraviesan la bóveda del horno, teniendo al aire libre su estremidad superior, por la que reciben el mineral. La inferior descansa en la plaza, en la cual se practican canales en pendiente, que afluyen á una pila colocada en el centro. En cada uno de estos tubo-crisoles se introduce una mezcla de mineral, castina y carbon; este último solo en cantidad suficiente para promover las reacciones químicas (cerca de 12 por 100), es decir para desoxidar el mineral y carburar el metal.

Se ha elevado sucesivamente la temperatura del horno, y quince días después de la carga del mineral en los crisoles, ha estraido por un agujero de colada, cerca de 1.000 kilogramos de fundición de excelente calidad; doce horas más tarde ha hecho segunda colada, pues según la descripción del aparato la operación es continua mientras no falte el combustible.

Con este procedimiento y por medio de altas temperaturas, se puede obtener muy rápidamente la reducción del mineral, la fusión y la carburación del metal, no gastando más que 1.000 kilogramos de hulla por tonelada de fundición para cuya cantidad exige el alto horno casi 3.000 kilogramos.

Este resultado, cuya importancia es capital, indica:

1.º Que se puede obtener el lingote con una economía de combustible considerable sobre el procedimiento actual.

2.º Que siendo el calor exterior de la llama suficiente para verificar las reacciones químicas y fundir el metal, se puede emplear, para desarrollar la temperatura, toda clase de combustible que produzca gas, es decir, todas las hullas, la madera, el lignito, la turba, así como el hidrógeno y los aceites minerales; pues el metal no puede alterarse por el carbono agente colorífico, por no estar este en contacto del mineral.

3.º En fin, que se puede obtener a voluntad un metal más ó menos carburado, según la cantidad de carbono agente químico, que se mezcle con el mineral en los crisoles.

Las muestras depositadas sobre la mesa de la Academia indican la diferencia de metales que pueden obtenerse por el nuevo procedimiento: y demuestran, además, que la calidad de la materia obtenida nada deja que desear.

(*La Science pour tous*).

## SECCION GENERAL.

### LAS MINAS DE ALMADEN.

Concluimos nuestro escrito del número anterior pidiendo con el articulista de *El Siglo* que se abra una información para averiguar lo que haya de cierto en las faltas que denuncia y que sean castigados los que aparezcan culpables ó demandados los calumniadores.

En cuestiones que afectan á la reputación de laboriosidad, celo y honradez, que tan justamente tiene adquirida el Cuerpo de Ingenieros de minas, no consentimos ni asomo de sospecha y agradeceremos siempre al que nos señale una falta por insignificante que sea. Sobre este punto nada más tenemos que exponer.

Dice el articulista que *diferentes servicios interiores se resenten* porque se concede libertad á los contratistas para elegir los trabajadores que han de ejecutar las labores contratadas. Si esto es verdad culpa será de los que inspeccionan las obras; pero no por eso puede condenarse el principio en que se funda esta medida. Seguramente que en el pliego de condiciones no habrá una que obligue al contratista á que los trabajadores de que se sirva sean Juan, Diego ó Antonio, y no habiéndola, porque no puede haberla, y porque el sentido común la rechaza, es claro que está en su derecho admitiendo en los trabajos al obrero que más le convenga.—¿Cumple mal el contratista? pues el pliego de condiciones dirá de qué manera ha de subsanar á la Administración, ya perdiendo la fianza, ya siendo responsable de los daños y perjuicios, etc., etc. Pero exigir á un contratista que cumpla su contrata con los operarios y los sueldos que le designe la Administración, lo consideramos tan despótico y arbitrario, tan ocasional á abusos que solo ha podido hacerse en Almaden donde los abusos son tan inveterados y tan endémicos, por decirlo así, como el cólera morvo lo es en el país del Ganjes. El articulista de *El Siglo* quiere sin duda que la Administración diga al contratista lo siguiente: «Señor contratista, V. ha subastado esta obra en tanto: está V. obligado á cumplir la contrata; pero yo tengo unos cuantos amigos ó paniaguados cuya suerte me interesa y exijo de V. que los emplee con tal ó cual jornal, y que estos y no otros sean los que ejecuten la obra que V. me ha contratado y de cuyo cumplimiento V. no yo, es el responsable.»

El lector quizá se maraville de que estas cosas se defiendan, nosotros nó, porque estamos acostumbrados á ver otras mayores: todas

consecuencias legítimas del vicio, del *cáncer administrativo* que corre al infortunado establecimiento minero de Almaden.

Verdad es que se dice que esta *imposicion de los trabajadores á los contratistas* estaba ligada con la esencion del servicio militar, privilegio que disfrutaban los mineros de Almaden y que con la libertad que hoy tienen pueden burlarse fácilmente las prescripciones de la ley que les concede aquel privilegio.—Esta observacion es tan pueril que no merece ser rebatida en sério. Con llevar nota exacta de los jornales que cada minero devenga, es asunto concluido. Que puede haber abusos ¿quién lo duda? Pues ¿no los habia antes? ¿No estamos viendo todos los días á muchos Sres. que no han entrado en quinta porque han sido trabajadores de Almaden?

¿Quiere *El Siglo* que publiquemos sus nombres?

Laméntase el autor del *remitido* de que los operarios que tiene el *contratista de los talleres de herreria no son inteligentes* y que tampoco lo son los encargados *por la Hacienda* para recibir la obra ejecutada.—Lo primero no nos importa; lo segundo es grave, y esto es otra denuncia que es preciso aclarar.—

Pero de todas estas denuncias ninguna tan graciosa como la que testualmente copiamos. Dice así;

7.º Resta, por último, consignar tambien que los ingenieros se hacen dueños de los ejemplares de preciosas cristalizaciones que se encuentran en la mina, considerándose con derecho á disponer libremente de ellos, sin contar para nada con la administracion. Digase si no es así, qué ejemplares se conservan en la superintendencia, y cuáles se han presentado para remitir á la direccion de propiedades.

En efecto acontece alguna vez que los Ingenieros deseosos de conocer en todos sus accidentes el criadero de Almaden recogen los ejemplares que por su mérito *científico* son dignos de estudio. Esto que se hace en todas las minas del mundo no ha llamado la atencion sino al articulista de *El Siglo*. Conviene advertir que el valor intrínseco de esos ejemplares es insignificante y la observacion estaria en su lugar si se tratara de minerales preciosos. Además es forzoso decir que con esos ejemplares no se hace ninguna especulacion mercantil, casi todos van á parar á los Museos nacionales y muy particularmente á la Escuela especial de minas, donde hay magníficas colecciones de mineralogía, geología y paleontología formadas en su mayor parte por donativos hechos por los Ingenieros, ejemplo de patriotismo y amor á la ciencia, que no es en verdad muy comun.

Pero dice el autor del *remitido* que ni en la Superintendencia ni en la Direccion general hay esas hermosas cristalizaciones que tanto le interesan. En cuanto á lo segundo, desde luego le decimos que está equivocado; y respecto á lo primero le diremos que no es de extrañar

que en la Superintendencia no haya esas cosas, porque como los superintendentes no entienden de ellas no saben apreciarlas. Desde luego le aseguramos que hoy habrá una coleccion científica é industrial de todos los productos de Almaden, porque el Jefe que conoce lo importante que es esto procurará que lo haya. Pero pedir estas gollerias á empleados de Administracion que no tienen en Almaden mas vínculos que el de la paga, es pedir imposibles. Si no fuera así esté seguro el articulista que sabriamos siquiera los precios elementales de las obras de aquella mina, lo cual se ignora para asombro y vergüenza nuestra.

Para terminar respecto á todo lo que se refiere á este *grave y trascendental asunto* que tanto puede influir en el porvenir del establecimiento minero de Almaden, tenemos que consignar un hecho empezoando por declarar, contritos y confesos, que somos *reos de lesa cristalización*, pues con mano atrevida, á la débil luz de un mal candil, allá por el año de 1853, nos permitimos *dar un barreno* con nuestras propias manos en una galería encima del 3.º piso y con grande fatiga conseguimos *apoderarnos* de algunos ejemplares de cinabrio cristalizado. Confesamos que el crimen fué grande, pues hubo premeditacion, escalamiento, violencia, fractura y no sabemos cuantas causas mas que agravan el delito, y abandonamos á la perspicacia y sagacidad del autor del *remitido* para que se nos lleve á los tribunales y suframos el merecido castigo; pero debemos advertir, para tranquilizarle un tanto, que este trabajo que desempeñamos no nos ha servido para eximirnos del servicio militar porque ya habiamos entrado en quintas.

Perdónenos el lector que tomemos á broma estas cosas porque no es posible tratarlas en sério y pasemos á otro punto.

Se duele el *remitente* de que al interventor se le den atribuciones que *hasta ahora no habia visto*, lo cual no tiene nada de particular pues para que se siguiera viendo lo que siempre se ha visto no habia necesidad de hacer una reforma. Si no son convenientes las atribuciones que se conceden al interventor es lo que debia demostrarse y esto es lo que no se hace por lo cual llamamos y pasamos al final del artículo que dice así:

«Si el establecimiento de Almaden ha de administrarse segun requiere su importancia por la gran riqueza que encierra, interesa se nombre un jefe administrativo, entendido y caracterizado, que con otro facultativo pasen á dicho punto, con el exclusivo objeto de formar unas ordenanzas que sirvan para el régimen y gobierno de ambos, sin perjuicio de acordar, desde luego, como conveniente para el servicio:

1.º Que sean trasladados á otros destinos todos los empleados ad-



administrativos naturales de Almaden, ó casados con hijas del mismo pueblo, porque ligados en relaciones de parentesco hasta con los mismos trabajadores, no pueden servir bien.

2.º Que previo recuento y repeso, se forme inventario de todo cuanto se custodie en almacenes, hospital y capillas, teniendo á la vista el resultado de los libros y cuentas.

3.º Que se forme relacion exacta y detallada de las fincas rústicas y urbanas correspondientes al establecimiento de propiedad del Estado.

4.º Que las autoridades civil y militar de la provincia giren visita cuando lo estimen conveniente, para asegurarse si los que cubren plaza en el ejército como tales mineros cumplen con las obligaciones que les impone la ley para disfrutar de aquel beneficio.

Lo propio puede acordarse respecto de los establecimientos de Riotinto y Linares, para que los tres marchen en perfecto acuerdo, excepto, en cuanto á Linares, lo que á estas minas no tenga aplicacion por el arrendamiento que acaba de subastarse.

En cuanto á la comision que se pide nos parece innecesaria porque acaba de terminar su trabajo la que presidida por el Sr. Monasterio ha producido la reforma objeto de las censuras del articulista. Si es que quiere una que satisfaga sus deseos eso ya es otra cosa; pero tememos que no lo consiga pues nos hemos liberalizado lo bastante para no permitir que en Almaden se conserven las viejas y despóticas costumbres que han pesado tan fatalmente sobre aquel desdichado pueblo.

Respecto á que sean trasladados á otros destinos todos los empleados administrativos naturales de Almaden ó casados con hijas del mismo pueblo, no nos parece mal; pero recelamos que, si quedan en la península, todavia puedan influir en los trabajadores, que es lo que se teme, por lo cual propondríamos que se los enviara á las islas Filipinas ó se los fusilase para alejar de una vez toda posibilidad de que los empleados administrativos se confundan con los trabajadores. Si no se quiere acudir á la efusion de sangre ó á la deportacion se nos ocurre el medio liberal y sencillo de importar unos centenares de negros de Guinea que la administracion sábia y previsora distribuiria á los contratistas con la cláusula por supuesto de que les habia de pagar el jornal que la consabida administracion se sirva designar.

Todo lo demás que dice *El Siglo* se reduce á pedir que se haga un inventario de lo que el Estado posee en Almaden y á que las autoridades civil y militar giren visitas al establecimiento. Esto último sobre todo nos parece bien, siempre que á estas autoridades se agreguen la eclesiástica y la de marina.

Cuando tales argumentos se aducen para combatir una medida re-

clamada muchos años hace por todos los que conocen á Almaden, y no llevada á cabo por obstáculos puramente personales que son los mas fuertes y los invencibles muchas veces entre nosotros, es notorio que la reforma de que se trata satisface una necesidad que el Sr. Figueroa con celo é inteligencia ha llevado á cabo felizmente.—Nosotros le elogiamos por ello y damos gracias al articulista de *El Siglo* que nos ha proporcionado ocasion de reparar la falta en que estábamos con el honrado y laborioso Ministro que rompiendo con lo tradicional y la ignorancia ha seguido los consejos de la ciencia.

Examine el autor del *remitido* alguna otra cuestion que le sirva de pretesto para herir á los Ingenieros ó para deshacerse de los empleados administrativos subalternos de Almaden y esté seguro de que siempre nos encontrará en su camino para defender á unos y á otros y particularmente á los últimos que entregados toda su vida á un asiduo y constante trabajo, sin mas porvenir que el de alcanzar á los 50 ó 40 años de servicio al mezquino sueldo de cinco mil reales, cumplen con su deber con tal honradez que esto solo seria bastante para acreditar á los hijos de Almaden. En nada puede lastimarlos la insinuacion que se hace por el articulista de que deben ser trasladados á otros destinos, no solo los naturales, sino los casados con hijas de aquel pueblo. ¿Si habrá querido este señor quedarse solo en Almaden? Lástima grande que no le conozcamos pues ya que en sus escritos no aparezcan razones tal vez conociéndole podríamos hacer justicia á sus intenciones.—De todos modos nos ha proporcionado este rato en que distraiendo nuestro mal humor podemos contestarle y ofrecerle nuestros respetos.

L. PEÑUELAS.

## ANÁLISIS ESPECTRAL.

De nuestro ilustrado colega, *Anales de Química y Farmacia*, copiamos las interesantes y siguientes

**Investigaciones sobre los espectros de los gases, en sus relaciones con la constitucion fisica del sol, de las estrellas y de las nebulosas, por MM. E. Frankland y J. N. Lockyer.**

1. La raya de Fraunhofer en el espectro solar llamada *h* por Angström, y producida por la absorcion del hidrógeno, no es visible en los tubos que empleamos con una pila eléctrica de una débil potencia; puede, pues, considerarla como indicando una temperatura relati-

510

vamente elevada. Como la raya en cuestion ha sido invertida por uno de nosotros en el espectro del cromófero, se deduce de aqui que el cromófero, cuando es bastante frio para producir la absorcion, se encuentra aún á una temperatura relativamente elevada.

II. En ciertas condiciones de temperatura y de presion, el aspecto del hidrógeno se reduce en nuestros instrumentos á una raya brillante en el verde, correspondiente á la raya *F* del espectro solar.

III. El aspecto del ázoe se reduce igualmente á una raya brillante en el verde, con trazas de otras rayas débiles mas refrangibles.

IV. Con una mezcla de dos gases hemos obtenido una combinacion de estos espectros, en los cuales, el brillo relativo de las dos rayas verdes brillantes varia con la cantidad de gases contenidos en la mezcla.

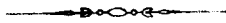
V. Separando un poco de la hendidura del espectróscopo el tubo que sirve en la experiencia, se reduce el espectro combinado á las dos rayas brillantes.

VI. Bajando la temperatura, se hace desaparecer toda prueba espectroscópica de la presencia del ázoe, y elevando la temperatura se ven aparecer muchas rayas nuevas del ázoe, y las rayas del hidrógeno quedan siempre visibles.

Llama extraordinariamente la atencion la relacion entre estas últimas observaciones y las que han sido hechas con las nebulosas por Mr. Huggins, el Padre Sechi y Lord Rosse. La visibilidad de una sola raya del hidrógeno es considerada por Mr. Huggins como indicando probablemente, en primer lugar, una forma de la materia mas elemental que el ázoe, que los procedimientos de análisis conocidos no han podido aun descubrir; y en segundo lugar, un poder de extincion en el espacio cósmico.

Nuestras experiencias sobre los mismos gases prueban no solamente que estas suposiciones no son necesarias, sino que el análisis espectral nos ofrece aquí un medio de extender mucho nuestros conocimientos sobre la constitucion física de los cuerpos celestes.

Ya podemos deducir que la temperatura de las nebulosas es mas baja que la de nuestro sol, y que su intensidad es excesiva; ¿no podría aun preguntarse si el espectro continuo, observado en ciertos casos, no sería producido por una condensacion de gases?



## LA FUNCION DE UNA LOCOMOTORA Y LA FUNCION DE LA VIDA.

Nuestro acreditado colega *El Siglo Médico* copia del

*L' Union medical* el siguiente artículo de Mr. Chereau, que reproducimos por su amenidad científica.

¿Quién no ha visto una locomotora?

¿Quién no ha visto á ese hijo maravilloso del ingenio humano, tranquilo al principio, inmóvil sobre sus piés de hierro, espirando suavemente por su gran traquea cilíndrica, y dejando apenas percibir un ligero rozamiento en sus entrañas de acero?

Pero de pronto y por un leve movimiento comunicado á un manubrio, apela á la energia de sus potentes pulmones, sopla primero con lentitud como bajo la presion de una disnea, y con aspiraciones separadas entre sí por largos intervalos; luego se suceden, se acercan, se precipitan lanzando al aire un largo torbellino de humo; el monstruo se conmueve, pone en actividad sus brazos, sus articulaciones, todos sus órganos, roncando, soplando, relinchando, silbando, botando, sudando á veces gruesas gotas de agua, devorando el espacio como un desatinado.

A la verdad, si en vez de enseñar á todo el mundo sus secretos orgánicos, sus ruedas, sus varillas, sus tubos, sus pistones, sus registros, tuviera la locomotora un tegumento esterno de forma animal; si representara, por ejemplo, uno de esos monstruos fantásticos concitados por los infiernos; si de las narices de este último se escaparan torbellinos de plateado humo, si de su boca entreabierta y espumosa lanzara el tan conocido silbo, ora agudo, seco y acerado; ora largo, prolongado, como pensativo y lleno de tristeza, ¿no es de creer que fuera completa la ilusion y que muy fácilmente reemplazaria el pensamiento en las cavidades del demonio las ruedas de acero por órganos de carne y hueso?

Pero hay mas.

Mirándolo bien y con reflexion se encuentra en el modo de funcionar de nuestras locomotoras ó de cualquier máquina de vapor, una notabilísima relacion con las funciones de nuestros propios órganos.

Cuando imaginó el ilustre James Watt su primera máquina de vapor, reconociendo que todo el calor y toda la fuerza del mecanismo debian residir en la rápida combinacion del oxígeno del aire con el combustible depositado en el hogar, no pensaba que en el cuerpo vivo se verifica, aunque lentamente, una combinacion análoga del oxígeno del aire con la materia combustible de los alimentos; ni sabia sin duda que esta materia combustible, el carbono, conducida por la sangre despues de la digestion, y acarreada á los pulmones, se combina allí con el oxígeno del aire, y produce de este modo el calor y la fuerza del sér vivo.

Comparando, pues, una locomotora en actividad con el ejercicio de nuestros órganos, se obtienen los siguientes curiosos resultados:

1.° Si la locomotora necesita para sostener su acción, para vivir, de elementos de calefacción, es decir, carbón y leña, que ambos son vegetales, viejos, secos y combustibles

El cuerpo del hombre necesita, para sostener su acción, materias vegetales y animales frescas, todas combustibles.

2.° Si la locomotora necesita agua

El cuerpo humano necesita bebidas, compuestas todas esencialmente de agua.

3.° Si la locomotora necesita aire para obtener una rápida combinación del oxígeno atmosférico con el combustible del hogar

El cuerpo del hombre necesita también aire, cuyo oxígeno se combina con el carbono que abunda en la sangre arterial, engendrando en gran parte el calor orgánico.

4.° Si la locomotora posee el calor constante del agua hirviendo, es decir 100° centígrados, por una combustión rápida y fuerte

El cuerpo humano posee un calor constante de 36° centígrados, por una combustión lenta, un verdadero fuego de carbón.

5.° Si la locomotora lanza al exterior el humo que se escapa por la chimenea, y que consiste en aire cargado de ácido carbónico y de vapor acuoso

El cuerpo del hombre arroja de sí unas catorce veces por minuto un aire impuro, que sale por otra especie de chimenea llamada tráquea, y que consiste también en su mezcla con ácido carbónico y vapor de agua.

6.° Si la locomotora deja como residuo cenizas, que son la parte no quemada de los materiales de calefacción

El cuerpo del hombre abandona también un residuo de materias escrementicias, que consisten en alimento no quemado, verdaderas cenizas.

7.° Si la locomotora tiene una fuerza motriz, simple movimiento alternativo de vaiven: que obrando sobre palancas, articulaciones, brazos y manos, produce un trabajo infinitamente variado

El cuerpo del hombre encierra también una fuerza motriz, simple movimiento alternativo de contracción y relajación (vaiven) de los músculos, que obrando sobre palancas, articulaciones, brazos, tendones, cuerdas, poleas, produce un trabajo infinitamente variado.

8.° Si la locomotora privada de carbón, de agua ó de aire, se perturba y detiene

El cuerpo del hombre privado de alimento, de bebida ó de aire, se perturba, detiene..... y muere.

9.° Si cuando la locomotora sufre una lesión material, el mecánico la repara: cuando el hombre enferma, el médico le asiste.

Pero á pesar de los extraordinarios puntos de contacto que existen entre las funciones de una máquina de vapor, y las de nuestro cuerpo, á pesar de esta sorprendente analogía que ha llamado la atención de muchos observadores, ¡cuán inmenso é insuperable es el límite que separa el monstruo, de la criatura de carne y hueso! ¡Cuán notable la diferencia que hay entre las fuerzas *externas* agregadas al mecanismo de acero, y las fuerzas *internas*, que penetran todas las partes del ser humano, que le son inherentes, y que le pertenecen en toda propiedad desde su estado celular! Veo donde quiera hombres de inmenso talento que han consagrado su vida al empeño de salvar esta distancia, y ninguno encuentro que me pueda convencer.

Hace ya dos mil años que se halla planteada esta cuestión. ¿Nos encontramos en el día más adelantados á pesar de las maravillas de la química, las sólidas seguridades de la física, las sorpresas de la micrografía y los hornillos de los laboratorios? Por mi parte deseo ser convencido; pero solo lo estaré cuando haya visto á un químico mezclar en su cocina A con Z, añadir una quinta esencia cualquiera, y enseñarme una célula viva, que se desarrolle espontáneamente, crezca, se contraiga, ejecute movimientos, y se propague. No pido un hombre, sino solamente una célula (1).

**Trasportes económicos.**—En nuestro número anterior hicimos notar el anhelo con que se estudia actualmente esta importante cuestión en casi todos los países, y las fundadas esperanzas que existen de conseguir soluciones de ventajosa aplicación. Entre éstas empieza á figurar el sistema de transporte por medio de cuerdas metálicas, que según vemos en el acreditado periódico *La Houille* se ha aplicado ahora en una fábrica de azúcar de MM. Woussen y Compañía en Houdain (Pas-de-Calais) para trasportar carbones, remolacha y otras mercancías.

(1) Bueno será advertir que el nacimiento de una célula en condiciones químicas determinadas, no significaría tampoco que la célula viva no tenía cosa alguna que la distinguiera de lo inorgánico, pues en tal caso no la distinguiríamos de hecho. De modo que el problema de la refundición de lo vivo en lo no vivo, es absurdo *á priori*, y ninguna experiencia le puede resolver, como desean los partidarios de ciertas teorías filosóficas.

(Nota del SIGLO MÉDICO).

Por la sucinta descripción que el citado periódico hace, creemos que el sistema en cuestión sea el del Ingeniero inglés Hodgson, del cual nos ocupamos en el número correspondiente al 1.º de Abril último. Si, como parece, este sistema dá buen resultado, son incalculables las ventajas que reportará su aplicación en nuestro territorio: pues funcionando en toda clase de terrenos, sin exigir esplanaciones ni obras de fábrica, daría gran resultado para comunicar nuestros centros de producción (en particular minera) con las vías generales. Tendremos á nuestros lectores al corriente de este importante asunto, y desde luego copiamos los costos de este sistema por kilómetro, según la potencia de cada línea.

N.º 1.º	Línea de una cuerda para 50 toneladas por día en cajas de peso de 29 kilogramos.....	5.900 francos.
2.º	Línea de una cuerda para 100 toneladas por día en cajas de 100 kilogramos.....	6.250
3.º	Línea de una cuerda para 200 toneladas por día en cajas de 100 kilogramos.....	8.650
4.º	Línea de dos cuerdas para 400 toneladas por día en cajas de 200 kilogramos.....	17.250
5.º	Línea de dos cuerdas para 605 toneladas por día en cajas de 500 kilogramos.....	23.400

El inventor se sirvió remitirnos la descripción de su sistema; y la transmitiremos á nuestros lectores con los nuevos datos que podamos reunir.

**Fenómeno geológico.**—Un acontecimiento geológico bien extraordinario ha tenido lugar recientemente cerca de la villa de Murat, entre el valle de Mon-doré y el de Saint-James, en Auvernia. Los detalles que vamos á dar, debidos á un testigo ocular, son de exactitud rigurosa.

A mediados de Julio, escavándose un pozo rectangular, había llegado el destagista con su trabajo á 53 metros atravesando la toba sólida que en aquella parte del valle recubre el terreno primitivo. A esta profundidad corta, comparada con la general de las minas, se esperimentó un calor tan intenso, que los operarios no pudiendo resistir mucho tiempo, se relevaban á menudo. Sus madreñas se calentaban tan pronto, que era imposible sostenerse sobre la roca ardiente; y los caracteres de la toba manifestaban hallarse en el límite de esta roca, debiendo encontrarse pronto el granito.

La toba muy dura en sus capas superiores, presentaba de pronto menos consistencia; y el destagista, en vista de todo, había recomendado la mayor precaución á sus operarios, que debían en su au-

sencia, descombrar la caldera del pozo, examinándolo bien antes de continuar avanzando.

Sin embargo, uno de ellos, mientras su compañero echaba en la cuba las últimas paladas, tuvo la idea de levantar con el pico un pedazo de toba de unos 40 centímetros de circunferencia; y apenas lo había arrancado, cuando vió estupefacto, que la toba que formaba el piso se eleva dulcemente tomando una forma convexa: al mismo tiempo se oye un gran estruendo subterráneo muy parecido á la descarga de una pieza de artillería.

Espantados los obreros se precipitan en la cuba y hacen señal para subir; el ruido aumenta, y elevados unos doce metros, pudiendo en ellos mas la curiosidad que el miedo, dan voz de parar y sujetan la cuba. En este momento se oye nueva detonación, y una prodigiosa columna de agua caliente, rompiendo los restos de la roca, pasa por delante de ellos y al caer los escalda cruelmente. Un oleaje estrepitoso indica seguidamente que el pozo se inunda; el golpe de la columna de agua cesa, y los operarios pueden concluir su ascension, quedando uno de ellos sin sentido bien por la emoción, ó por el gas que ha debido desprenderse con el agua cuya temperatura es de 55 grados centígrados.

El pozo se llenó en diez horas, y desde ese momento corre un arroyo de agua termal, que lleva al río Dordoña 250 litros de agua por minuto, conservando 40º de calor.

¿Cómo se explica la circulación subterránea de estas aguas? ¿A dónde se dirigen antes? ¿Cuál era su salida?

Se explica que estas aguas aprisionadas en un punto busquen salida, aunque sea en otro muy distante; pero las aguas en cuestión tienen una mineralización especial tan marcada, que serian conocidas en cualquier parte donde hubiesen encontrado salida. Contienen gran cantidad (mas de 20 miligramos por litro) de arseniato; y no se conoce corriente alguna en el Mundo que presente este carácter y estas proporciones.

Por orden del Sr. Ministro de trabajos públicos han ido al terreno Ingenieros de minas para estudiar este suceso.

(*La Science pour tous*).

**Incendio en el mar Caspio.**—Este mar ha estado hace algunas semanas cubierto de llamas: de todos lados el lago inmenso envía al Cielo lenguas de fuego, por espacio de 48 horas. Ya los geógrafos antiguos habían hecho mención de un acontecimiento análogo: Herodoto refiere que el mar de Hircania, llamado Caspio por los modernos, arrojaba llamas frecuentemente. Sería efecto de un volcán sub-

marino? Sería el fuego fatuo que corría sobre las olas? Las explicaciones geológicas han demostrado que las riberas del mar Caspio dejan escapar corrientes de petróleo: un río de aceite mineral entra, pues, en las aguas del gran lago y la menor chispa basta para determinar un incendio. Estos accidentes no se producen únicamente en aquellos parajes: la mar Muerta que oculta en su seno cantidades considerables de materias combustibles, presenta algunas veces estos fenómenos grandiosos. Mas no vayamos tan lejos; en los montes de la Auvernia el viajero ha advertido muchas veces lagos en fuego. Al aproximarse la tormenta toda la masa líquida parece entrar en ebullición, manifestándose una turbación interior, invadiendo la atmósfera vapores sulfurosos. De repente un rugido sordo resuena en el suelo, el trueno retumba, los elementos se declaran batalla y un manto de llama se pasea sobre el abismo. Ante semejante espectáculo se confunde el espíritu y el viajero se aleja aceleradamente de este nuevo Sinaí.

El Doctor Mar y Durand achaca el hecho del incendio á los pescadores tártaros del mar Caspio quienes, para atraer el pescado, inflaman durante la noche los charcos de aceite mineral ó de betun que sobrenadan al costado de sus canoas. En lo cual, aprovechando un agente natural que tienen á mano, hacen lo mismo que los sicilianos y los catalanes cuando, con el mismo objeto, emplean la luz eléctrica, ó lo que es mas pintoresco, un simple cordón de torcidas resinosas que suministran con abundancia el departamento del Var y los bosques de pinos del litoral.

**Esplosion de gas.**—El 21 de Julio á las once de la mañana ha ocurrido un terrible siniestro de este género en una de las galerías del pozo de la Reina en Haydock en el valle de Wigan. Se han extraído de la mina 58 cadáveres y 20 heridos, hallándose, además, en mal estado otros trabajadores á quienes no ha alcanzado la explosion, pero sí la influencia de gases deletéreos; habiendo muerto uno de ellos pocos momentos despues de haber salido al exterior.

En esta mina acaeció otra catástrofe en Diciembre último, pereciendo 50 mineros. Desde entonces se han aumentado los medios de ventilación y se ha evitado la aglomeración del personal; pues en vez de 550 operarios que trabajaban, solo entran ahora 100. Desgraciadamente estos remedios no han sido bastante eficaces para evitar el mal, que se atribuye en la presente ocasion á un barro; si bien M. Deroux, insistiendo en la idea de la influencia del estado atmosférico, segun vemos en *La Houille*, manifiesta que el día del siniestro se marcó en la columna barométrica una disminución de diez milímetros comparada con los días anteriores, en lo relativo á Inglaterra y Escocia.

**Otra catástrofe.**—El día 2 del corriente mes de Agosto, á las cinco de la mañana, ha tenido lugar una horrorosa explosion en una mina de hulla del Baron Burght, en el distrito de Planen, cerca de Dresde en Sajonia. Apenas habian entrado en la mina 526 mineros, cuando se sintió en la superficie el estremecimiento y detonación de una terrible explosion de gas, confirmada por una espesa columna de humo que salió por la boca Segen-Gottes.

En las primeras horas fué imposible entrar en la mina por falta de aire respirable; y habiéndose conseguido penetrar en una parte de ella á las 9 de la mañana, se pudieron retirar los cadáveres del Jefe maestro y dos capataces, encontrando deshechos los wagones que servian para los trasportes interiores. Habiendo avanzado algo mas, se encontraron otros tres cadáveres á la entrada de una galería; pero la corriente de aire mefítico hizo retroceder á los que hacian estos esfuerzos de salvamento, en términos que hasta las tres de la tarde no pudieron extraer el cadáver de un capataz, teniendo que abandonar otros dos que tenian á la vista.

El tiempo que habia ya transcurrido desde tan horroroso suceso, era el bastante para adquirir el triste convencimiento de que los 526 mineros que habian entrado, habrian perecido en su totalidad, unos por efecto directo de la explosion y otros por axfisia ocasionada por el ácido carbónico formado por la deflagración del gas. Los trabajos que hay que practicar para extraer los cadáveres exigen unos 15 días, segun se calcula por lo que ha podido verse en los avances intentados.

Se cree que habrá preparado ó ocasionado tan estensa desgracia el calor excesivo y la pesadez de la atmósfera que venia experimentándose desde algunos días antes, acusando la columna barométrica en ese mismo día un descenso de 8 milímetros.—Tan tristes y repetidos casos bien merecen la atención de la ciencia y de los Gobiernos.

**Aparato de desagüe y de movimiento de mineros.**—Un Ingeniero de minas de los Países-bajos, Mr. Van Dyck, ha inventado un aparato que sirve para elevar grandes cantidades de agua á alturas considerables, al mismo tiempo que para el descenso y ascenso de los mineros; es decir, de bomba de desagüe y de escalas movibles. Sus particularidades son:

1.º Que forma un sistema completo de escalas de movimiento; imitando al *fahrkunst* por la forma de sus dos tirantes provistos de mesetas y por su movimiento alternativo.

2.º Que el agua es tomada y trasportada por vasijas de forma conveniente, pero esencialmente variable; las cuales, por un mecanismo establecido *ad hoc*, vierten una en otra al terminar el movimiento

ascensional, de modo que el agua se encuentra siempre en las vasijas de la escala ascendente.

Las ventajas de este aparato sobre las bombas actuales se deducen de las consideraciones siguientes: No tiene válvulas, ni piston, ni caja de estopas; las partes sujetas á desgaste son muñones que se mueven lentamente en sus coginetes y bajo una carga ligera. Por lo tanto las reparaciones serán menos frecuentes y mas fáciles; y la inspeccion completa, pues su mecanismo está todo á la vista. Las escalas de movimiento y de gran corrida, pudiendo trasformarse en elevador de agua, permiten aprovechar un mismo pozo para el movimiento del personal y el desagüe. Un solo motor bastará para ambos servicios; lo cual es muy importante para las minas en que el motor de las escalas funciona tan solo algunas horas del dia. (*La Houille*).

Recomendamos esta noticia á nuestros mineros y muy especialmente al Gobierno, el cual tiene un interés doble en puntualizar este caso notable; pues, además del desarrollo que puede prestar á la mineria del pais, debe tenerse en cuenta y apreciar sus verdaderas ventajas en los momentos en que se trata de adquirir un fahrkunst con destino á Almaden. No dudamos que el Sr. Monasterio, á quien se ha confiado esta comision, procurará examinar el nuevo sistema antes de realizar la compra del antiguo.

**Cueva maravillosa.**—En *El Faro Asturiano* correspondiente al 29 de Julio, leemos que en Rivadesella (Oviedo) se ha descubierto una cueva, cuyas dimensiones y ornamentacion de stalactitas, la hacen mas notable que todas las conocidas en el Mundo. Parece que este hallazgo es debido á un inglés propietario del terreno en que se encuentra la cueva; el cual ha cerrado la entrada y pedido á Londres dibujantes y todo lo necesario para la investigacion científica de la cueva: asi lo dice *El Faro*, añadiendo que *supone no se adelantará ningun español*.

No supone mal el autor del articulo: pues si el inglés, en uso de su derecho de propietario, no permite la entrada mas que á los otros ingleses que han de investigar la cueva, claro es que ningun otro puede adelantarse sea ó no sea español. Lo que resulta del artículo es que ni el inglés ni el articulista conocen á los españoles: pues siempre han existido en nuestro pais hombres ilustrados, que gustosos han dedicado su inteligencia á estudiar los objetos notables de que hayan tenido noticia; y seguramente no es Asturias la provincia que pueda pre-

sentar menos ejemplos de estos casos, pues cuenta muchas notabilidades científicas. No es, pues, justa esa suposicion y mucho menos escrita en el pais de los Jovellanos, de los Campomanes, de los Cienfuegos, de los Torenos y de tantos otros hombres ilustres.

Quando el inglés permita reconocer tan decantada maravilla, podremos saber lo que haya de cierto y de admirable en aquella mansion, y lo comunicaremos á nuestros lectores.

**Tunnel de los Alpes.**—Se ha perforado hasta el mes de Mayo último una longitud de 9.522,<sup>m</sup>45.—La total es de 12.200,<sup>m</sup> de suerte que falta escavar la de 2.677,<sup>m</sup>55.—El avance diario durante la campaña de 1868 ha sido de 3,<sup>m</sup>65 y en el primer trimestre del año actual de 3,<sup>m</sup>89. Continuando la escavacion con esta celeridad, exige aun 658 dias desde el 1.º de Mayo y concluiría el 1.º de Marzo de 1871: mas es de temer se encuentren aguas que mengüen la celeridad actual. Los Ingenieros y Empresarios de la obra han firmado la obligacion de darla concluida el 31 de Diciembre de 1871.

**Personal oficial.**—Por orden de la Regencia del Reino de 27 de Julio, han sido nombrados Ingenieros de minas con ingreso en el Cuerpo del Estado, los alumnos que han concluido la carrera, y son:

D. Manuel Lacasa y Valdés.—D. Torcuato Jusué y Hernandez.—D. Juan Sanchez Massia.—D. Francisco Pinar y Rubio.—D. Angel Vasconi y Vasconi.—D. Adolfo Klass y Schueller.—D. Casimiro del Valle y Arana.—D. Manuel Sanchez Massia.—D. José Suarez y Suarez.—Don Antonio Belmar y Luque.—D. Wenceslao Gonzalez y Fernandez.—Don Francisco Martinez Villa.—D. Lorenzo Goicoechea é Iiguezavide. Su distribucion de servicio aun no es conocida.

Igualmente han sido nombrados Auxiliares facultativos, por resultado de las oposiciones que á este objeto han tenido lugar, D. Emilio Peñalver y Fernandez, destinándolo al distrito de Madrid; D. Abelardo Florez de Pando y D. Antonio de San Miguel y Nadal, al de Huelva; D. Pedro Casimiro Donaire, al de Teruel; D. Eugenio Malo de Molina y D. Adolfo Vizueta y Robledo, al de Murcia.

**Cable atlántico francés.**—Este nuevo cable habrá empezado á funcionar el dia 15 del corriente. El precio de los telégramas entre Inglaterra ó Francia y Nueva-York ó Boston, será hasta nueva orden, de 4 libra 12 schelines para los particulares, y la mitad de la tarifa para los periódicos.

## ANUNCIOS.

FERRO-CARRIL ECONÓMICO, SISTEMA FELL.—Memoria que de las esperiencias verificadas en el Mont-Cenis han presentado al Ministerio de Fomento los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, D. Eugenio Barron, Inspector general de 2.ª clase y D. Manuel de Arámburu, Jefe de 2.ª clase.

Un tomo de 160 páginas con 10 láminas. Se halla de venta, en la Administracion de la *Revista de obras públicas*, calle de la Montera, número 20, cuarto principal, al precio de 14 reales en Madrid y 16 en provincias.

DESCRIPCION GEOLÓGICA-MINERA DE LAS PROVINCIAS DE MURCIA Y ALBACETE, por D. Federico de Botella y de Hornos, Ingeniero Jefe de 1.ª clase del Cuerpo de minas, individuo de la Sociedad Geológica de Francia, etc.

Un tomo en marca con 186 páginas y profusion de láminas. Se vende en las librerías de Billy-Bailliere, plaza de Topete (antes de Santa Ana), y Duran, carrera de San Gerónimo, al precio de veinte escudos.

ENSAYO SOBRE LA HISTORIA DE LAS MINAS DE RIOTINTO, por D. Ramon Rua Figueroa, Ingeniero del Cuerpo de minas.

Un tomo en 8.º mayor. Se vende en la librería de Bailly-Baillere, Plaza de Topete, (antes de Santa Ana) y en la Administracion de la *REVISTA MINERA*, Plazuela del conde de Barajas, número 8, cuarto principal, al precio de 20 rs.

TRATADO ELEMENTAL DE ANÁLISIS QUÍMICA PRECEDIDAS DE ALGUNAS IDEAS SOBRE FILOSOFÍA QUÍMICA. por D. Lino Peñuelas y Fornesa Ingeniero Jefe del Cuerpo de minas.

Un tomo en 8.º mayor de mas de mil páginas, doscientos grabados intercalados en el texto y dos láminas; su precio 40 rs.

Hállase de venta en casa de Bailly-Baillere, Durand y en la Escuela de minas.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de S. Miguel, 6.

## REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 462.

MADRID 1.º DE SETIEMBRE DE 1869.

SUMARIO. Necesidad de que sea inalterable la situacion de las pertenencias de minas.—Jakobsita, especie mineral nueva.—Explotacion del guano.—Nueva escuela de minas.—Calderas de acero.—Estadística minera del Zollverein.—Precauciones contra el gas inflamable.—Desinfectante.—Fermentacion de la hulla.—Personal oficial.—Felicitaciones.—Seccion administrativa.—Una lámina.

## SECCION DOCTRINAL.

## NECESIDAD DE QUE SEA INALTERABLE LA SITUACION DE LAS PERTENENCIAS DE MINAS.

Si la industria minera ha de prosperar y desenvolverse en España hasta el grado de que es susceptible, como exigen imperiosamente los intereses morales y materiales del país, preciso es que la Administracion pública se ocupe de ir removiendo, uno á uno, aunque con urgencia, todos los obstáculos que todavía contrarian ó entorpecen los progresos de tan importante ramo de produccion. Uno de estos obstáculos, y de no escasa importancia por cierto, ha sido la prescripcion, consignada en nuestras legislaciones mineras, de que los Ingenieros se valgan del Norte magnético para designar y demarcar los rumbos de las pertenencias; porque esta prescripcion, unida al descuido de los propietarios en conservar los mojones de sus minas y al error de suponer inalterables aquellos rumbos, (error que no pocas veces ha servido implícitamente de fundamento para resolver complicadas cuestiones de deslinde), ha sido para la propiedad minera un frecuente origen de perturbacion y zozobra. No cree-

mos ocioso, en su consecuencia, llamar la atención de quien corresponda sobre la necesidad de que cuanto antes desaparezca un estado de cosas, que, si anómalo é irregular en todos tiempos, lo es todavía más despues de publicado el decreto de 29 de Diciembre último, (ley ya del Estado) por el cual se concede á la propiedad minera garantías de estabilidad que nunca tuvo y que con tanta justicia reclamaban los concesionarios.

La primera y mas esencial condicion que necesita tener la propiedad, para que pueda ser íntegramente respetada, como siempre debe serlo, es la de estar perfecta, fija é invariablemente limitada y conocida; y á conseguir este fin es preciso que coadyuven de consuno la Administracion pública y los propietarios, cada uno dentro de su esfera de accion: la primera, no omitiendo diligencia ni precaucion alguna, por insignificante que á primera vista pueda parecer, para que sean demarcados con todo rigor y exactitud, fija é invariablemente los limites de cada concesion, y exigiendo severamente que se conserven con esmero y escrupulosidad los mojones que señalen estos limites; los segundos, procurando en interés propio que los citados mojones permanezcan constantemente fijos y bien visibles en la superficie del terreno, para que, acostumbrándose los traseuntes á verlos siempre en los mismos sitios, acabe por producirse en la conciencia pública un perfecto conocimiento de la concesion de cada minero, y en su consecuencia un fehaciente y perpétuo medio de justificacion del derecho de propiedad y su modo de ser.

Por trivial y de escasa importancia que á personas de carácter superficial y de ideas poco prácticas en la materia pueda parecerles la operacion de trazar sobre el terreno los rectángulos que constituyen las pertenencias de las minas, es lo cierto que este trazado exige un gran esmero y ciertas precauciones y detalles que no pueden descuidarse, sin dejar sembrado para el porvenir un gérmen de cuestiones y litigios en alto grado perjudiciales á los intereses de la indus-

tria. No basta trazar bien esos rectángulos para que sea exactamente conocida su magnitud y posicion en el acto de trazarlos; es menester además hacer y consignar ese trazado en términos que despues y en todo tiempo pueda determinarse sin ambigüedad ni incertidumbre alguna el terreno que á cada peticionario fué concedido; y la larga historia de las cuestiones que sobre deslinde de concesiones mineras se vé obligada á resolver diariamente la Administracion ofrece, comprobando el juicio que *á priori* podia ya formarse, una prueba práctica y evidente de los defectos de que adolece el sistema hasta aquí seguido.

Si (suponiendo determinada con exactitud la situacion del punto de partida de una mina, para que éste no pueda sufrir variaciones involuntarias ó maliciosas) se diese á las líneas de las pertenencias direcciones tambien fijas é invariables, ninguna cuestion difícil ni larga de resolver podria suscitarse sobre limites de pertenencias, aun cuando éstas no hubiesen sido materialmente trazadas sobre el terreno, ni señaladas en él con hitos ó mojones, siempre que á la concesion de propiedad hubiera precedido la formacion de un escrupuloso plano de deslinde con las minas mas próximas. Pero por desgracia no es esto lo que sucede. No siempre en despoblado y entre breñas, muchas veces inaccesibles, se encuentran objetos convenientemente fijos y notables para poder referir á ellos con la necesaria invariabilidad la situacion del punto de partida; y si á esto se agregan las variaciones periódicas, diurnas y accidentales que experimenta la direccion de la aguja magnética, á cuya direccion se refieren las de las líneas de las pertenencias con arreglo á la prescripcion legal, dicho se está que sin otros datos auxiliares, que vengan en comprobacion de los dos anteriores, será muchas veces difícil, y algunas imposible, averiguar despues de cierto tiempo cuál fué el terreno que verdaderamente se demarcó y concedió á ciertas minas.

Para trazar, pues, sobre el terreno los rectángulos que constituyen las pertenencias de las minas, si este trazado ha



de responder á las necesidades inherentes al respeto que exige la propiedad minera, no basta medir con toda escrupulosidad cada uno de los cuatro lados de dichos rectángulos en la direccion que deban medirse; es preciso además representar en el plano y describir en el acta de demarcacion, como datos auxiliares que comprueben los principales y que acaso algun dia van á merecer mas crédito que estos, la situacion que sobre el terreno ocupan los lados y vértices de cada rectángulo con respecto al mayor número posible de objetos fijos ó accidentes topográficos notables. La eventualidad de que con el tiempo puedan desaparecer ó modificarse algunos ó muchos de aquellos objetos (1) aconseja no dejar de hacer mencion de ninguno de ellos, por muchos que sean, para que, si algunos desaparecen ó se modifican, queden otros aprovechables para la indicada comprobacion.

Hay, sin embargo, sitios y ocasiones en que la carencia de objetos notables, la topografía del terreno y las nieblas y las nieves, bastante frecuentes en ciertos cantones mineros, pueden hacer ineficaz todo el esmero y toda la diligencia de la Administracion para consignar los datos auxiliares antes mencionados; y en tal caso es de absoluta necesidad que los interesados suplan esta falta levantando y conservando constantemente los mojones de sus pertenencias de un modo tan estable y visible que puedan producir el fehaciente y perpétuo medio de justificacion que antes hemos mencionado.

Mas, concretándonos ya al objeto principal de este escrito, en el que nos hemos propuesto hacer notar las consecuen-

(1) Las explotaciones á cielo abierto en muchas minas de la sierra de Cartagena con sus extensos desmontes, algunos de hasta 100 metros de altura, han hecho desaparecer casi por completo la primitiva superficie del terreno en varias pertenencias; y los edificios mineros sufren en todas partes frecuentes modificaciones en su extension, que no deben perderse de vista para el objeto de que se trata.

cias que produce en la situacion de las pertenencias el error de suponer inalterable la direccion del meridiano magnético, del cual se valen los Ingenieros para demarcar y designar las pertenencias, con arreglo á la prescripcion legal antes citada, empezaremos por examinar los efectos que las variaciones de dicho meridiano causan en una pertenencia aislada.

Sea *A* (*Figura 1.ª*) el punto de partida de una pertenencia, y *B* y *C* respectivamente los que en la época de su demarcacion ocupaban el primero y segundo mojon. Si en otra época posterior cualquiera se pretende volver á trazar las líneas de la misma pertenencia, sujetándolas á los mismos rumbos que se les asignó primitivamente con relacion al meridiano magnético, claro es que los límites que en esta segunda época se fijen no coincidirán con los que se señalaron en la primera. Para apreciar la variacion de unos á otros, conviene observar que la línea *BC* de la pertenencia debe hallarse siempre á la distancia *AB* del punto de partida, y por consiguiente que esta línea, en virtud de las variaciones del citado meridiano, gira al rededor del punto *A*, del cual permanecen á una distancia constante todos los de la recta *BC*. Si suponemos que ésta, por consecuencia de ser igual á *BAB'* (que representaremos por *u*) el ángulo que indica la diferencia entre las declinaciones del meridiano magnético, correspondientes á las dos épocas citadas, ha tomado en la segunda la posicion *B'C'*, es claro que el punto *C'* resultará situado en la circunferencia que tiene por centro el punto *A* y por radio la distancia *AC*; y la cuerda *CC'*, que en tal caso representará la variacion del punto *C*, vendrá expresada por

$$CC' = 2 \cdot \operatorname{sen} \left( \frac{u}{2} \right) \sqrt{a^2 + c^2},$$

llamando *a* y *c* respectivamente las distancias *BC* y *AB*.

Donde se vé que la variacion *CC'* crece con la diferencia

entre las declinaciones del meridiano magnético y con las distancias  $AB$  y  $BC$ .

Aplicando la misma fórmula á la variación  $BB'$ , resulta

$$\text{ésta representada por } 2c \cdot \text{sen.} \frac{u}{2}$$

Si consideramos el caso particular, muy frecuente en la práctica, de una pertenencia de las dimensiones que establecía la ley de 1825, en la que la distancia  $AB$  fuese de 50 varas y de 100 la  $BC$ , tendríamos que en los 29 años transcurridos desde 1840 hasta la época presente, en cuyo período la declinación occidental del meridiano magnético ha disminuido en unos 5° próximamente, la variación  $CC'$  sería de 9,75 varas. En minas de carbon en que  $AB$  fuese de 100 varas y  $BC$  de 1.200,  $CC'$  llegaría á 105 varas.

Veamos ahora lo que sucede con respecto á las fajas ó espacios comprendidos entre dos pertenencias que se demarcaron á los mismos rumbos.

Sean  $A$  y  $D$  (Figura 2.ª) los puntos de partida de dos pertenencias,  $AE$  y  $DF$  dos rectas paralelas al rumbo comun en que se demarcaron aquellas,  $AB$  y  $DG$  las distancias á que respectivamente quedaron establecidas de los puntos  $A$  y  $D$  las líneas  $BC$  y  $GH$ , límites de las dos pertenencias. La perpendicular  $DJ$ , bajada desde el punto  $D$  á la recta  $AE$  y que mide la distancia de aquel punto á esta recta, se compone de la porción  $DG$ , que llamaremos  $b$ , de la  $GL$  (distancia entre los límites de las dos pertenencias) que designaremos por  $d$ , y de la porción  $LJ=AB$  que representaremos por  $c$ . Llamando  $v$  al ángulo  $EAD$ , que forma la dirección de las líneas de ámbas pertenencias con la recta que une los puntos de partida, tendremos que

$$DJ = b + d + c = AD \times \text{sen. } v,$$

ó lo que es lo mismo que

$$d = p \cdot \text{sen. } v - (b + c),$$

representando por  $p$  la distancia  $AD$ .

Del exámen de esta fórmula se deduce que el valor de  $d$  crece y disminuye con el del seno del ángulo  $EAD$ ; y como el seno crece y decrece con su ángulo cuando éste es agudo, y le sucede lo contrario cuando es obtuso sin pasar de los dos cuadrantes, resulta que *el ancho de la faja comprendida entre dos pertenencias paralelas aumenta ó disminuye, segun que la variación que sufra la dirección del meridiano magnético sea aumentando ó disminuyendo el ángulo agudo que la dirección de las líneas de las pertenencias forme con la recta que une los puntos de partida.*

El valor de  $d$  será máximo cuando lo sea el de  $\text{sen. } v$ , es decir cuando el ángulo  $EAD$  sea recto, y será nulo cuando suceda que  $p \cdot \text{sen. } v = b + c$ , ó lo que es lo mismo, que

$$\text{sen. } v = \frac{b + c}{p};$$

expresión que corresponde al caso en que las dos líneas  $BC$  y  $GH$  se confundan en una sola  $BG$ , tangente á las dos circunferencias  $BB'B''$  y  $GG'G''$ . Finalmente, cuando  $v = 0$  resulta  $d = -(b + c)$ , cuyo valor negativo indica que en vez de haber un intervalo entre las pertenencias  $A$  y  $D$ , existe sobrepuesta una faja de  $(b + c)$  de ancho, circunstancia que se halla representada en la figura por las líneas  $B''C''$  y  $G''H''$ .

Representando por  $v'$  otro ángulo distinto de  $v$  y por  $d'$  el ancho de la faja correspondiente á este ángulo, tendremos

$$d' = p \cdot \text{sen. } v' - (b + c);$$

y restando esta expresión de la anterior resulta

$$d - d' = p(\text{sen. } v - \text{sen. } v') = 2p \cdot \cos. \frac{v + v'}{2} \cdot \text{sen.} \frac{v - v'}{2}.$$

Si ahora, como antes, llamamos  $u$  la variación de la declinación, ó sea la diferencia entre los ángulos  $v$  y  $v'$ , es decir, si suponemos

$$v - v' = u, \text{ resultará: } d - d' = 2p \cdot \cos. \left(v - \frac{u}{2}\right) \cdot \text{sen.} \frac{u}{2}.$$

De esta expresion se deduce que para un mismo valor de  $u$ , ó sea para una misma variacion de declinacion, *la disminucion  $d-d'$  del ancho de la faja será mayor cuando el ángulo  $v$ , que forma el rumbo de las pertenencias con la línea de los puntos de partida, sea menor, y vice-versa.*

En comprobacion de estas deducciones supongamos tres pertenencias  $A$ ,  $B$  y  $C$  (Figura 3.ª) de 100 varas de ancho y 200 de largo cada una, las cuales en la época de su demarcacion fueron colocadas intestando exactamente unas con otras, como representan las líneas de puntos. En la figura están anotadas las distancias que, segun las respectivas actas de demarcacion, separan las líneas de cada pertenencia de sus correspondientes puntos de partida  $A$ ,  $B$  y  $C$ , y además la longitud de las rectas que unen entre sí estos puntos y los ángulos de estas rectas con el rumbo de las pertenencias.

Observemos ante todo: 1.º que la faja comprendida entre las pertenencias  $A$  y  $C$ , y en la cual está colocada la pertenencia  $B$ , tiene  $d=254.054 \times \text{sen. } 60^\circ - (80+40)=100$  varas de ancho;

2.º que entre las pertenencias  $A$  y  $B$  hay

$$d=128.509 \times \text{sen. } (68^\circ - 57') - (80+40)=0 \text{ varas;}$$

y 3.º que entre las  $B$  y  $C$  resulta

$$d=200 \times \text{sen. } 50^\circ - (80+20)=0.$$

Por manera que segun los datos consignados en la figura las tres pertenencias están exactamente acopladas unas con otras.

Supongamos ahora que, transcurrido un cierto periodo de tiempo, durante el cual la direccion del meridiano magnético ha girado cinco grados hacia la derecha, se quiere marcar nuevamente sobre el terreno la posicion de las pertenencias  $A$ ,  $B$  y  $C$ , y al hacerlo se despreja la variacion de la aguja imantada. Pues es evidente que en tal caso, y teniendo presentes las observaciones que quedan expuestas, desde luego se puede anunciar:

1.º Que entre las pertenencias  $A$  y  $C$  no van á quedar las

100 varas de ancho, que antes tenia la pertenencia  $B$ , puesto que el nuevo rumbo forma con la recta  $A C$  un ángulo menor que el primitivo; y así lo comprueba tambien el trazado hecho con líneas llenas en la figura.

2.º Que entre las pertenencias  $A$  y  $B$  vá á quedar un espacio franco, que antes no existía, puesto que el nuevo rumbo y la recta  $AB$  forman ahora un ángulo agudo mayor que el primitivo.

Y 3.º Que entre las pertenencias  $B$  y  $C$  vá á resultar una sobreposicion, porque el nuevo ángulo del rumbo con la recta  $BC$  es menor que el antiguo. Con líneas llenas representa la figura las nuevas pertenencias.

La apreciacion numérica de estos resultados es como sigue:

$254.054 \times \text{sen. } 55^\circ - (80+40)=88$ , vs. = ancho de la faja entre  $A$  y  $C$ ;

$128.509 \times \text{sen. } (73^\circ - 57') - (80+40)=3,50$  vs. = faja que ahora resulta entre  $A$  y  $B$ ;

$200 \times \text{sen. } 25^\circ - (80+20)=-13,50$  vs. = anchura de la faja ó intervalo que resulta entre  $B$  y  $C$ , ó mas claro, latitud absoluta de la sobreposicion entre estas dos pertenencias.

De estos resultados son consecuencias indeclinables las siguientes aserciones:

1.º Seria una quimera el pretender que coincidiesen en sus resultados dos planos de un mismo grupo de pertenencias, si entre las épocas de su confeccion hubiesen transcurrido algunos años, y no se tomáran en cuenta las declinaciones respectivas del meridiano magnético.

2.º Seria una inocente ilusion el creer que, para levantar un plano de cierto número de pertenencias, cuando este plano hubiera de servir de base para resolver una complicada cuestion de deslinde, bastára recurrir á instrumentos de gran precision. Estos podrán dar con toda la aproximacion necesaria, y aun con alguna mas, la posicion relativa de los

puntos de partida; pero la cuestion mas grave que hay que resolver para un deslinde es la de la orientacion de las pertenencias, puesto que ella influye en la colocacion de éstas mucho mas que un pequeño error de situacion en los puntos de partida.

3.ª Sería perder el tiempo y producir alarmas, siempre inconvenientes y perturbadoras, el decretar la rectificacion de todas las pertenencias de un grupo minero, sin tener en cuenta las variaciones del meridiano magnético; porque sobre dar el resultado de que á ningun concesionario se le asignaría nuevamente el mismo terreno que primitivamente se le demarcó, sucedería que esas rectificaciones, erigidas en sistema, vendrian á ser una especie de tela de Penélope; puesto que, transecurrido cierto número de años, sería preciso decretar una nueva rectificacion.

4.ª Es de todo punto necesario modificar las disposiciones legales y reglamentarias, que se refieren á la demarcacion de pertenencias, y á la práctica adoptada para la resolucion de las cuestiones sobre deslindes. Pero este escrito es ya mucho mas largo de lo que nos habiamos propuesto; tal vez algun otro dia sigamos ocupándonos del mismo asunto, si el tiempo y el deseo no nos faltan.

A. TIRADO.

## LA JAKOBSITA.

La Academia de Ciencias de Paris, en sesiones de 19 y 26 de Julio se ha ocupado de una nueva especie mineral descubierta en Jakobsberg (Suecia), á la que se ha dado el nombre con que encabeza este artículo, derivándolo de la localidad que lo ha dado á conocer.

Este mineral está esencialmente compuesto de óxido férnico, óxido manganeso y de una corta cantidad de magnésia.

### *Caracteres físicos.*

Este mineral se presenta cristalizado en octaedros regulares rara vez completos, mas comunmente deformados por su compresion y agrupamiento mútuo. Es opaco: su color negro intenso y brillante. Su polvo es negro rojizo. Raya el cristal. Su densidad es de 4,75 á la temperatura de +16 grados centigrados. Atrae fuertemente la barra imantada.

### *Caracteres químicos.*

Calentado al soplete sobre el carbon, queda infusible; calentado al rojo blanco en un crisol de platino, no pierde sensiblemente su peso. Fundido ya con borax, ya con una sal de fósforo, se disuelve por completo y dá á fuego de reduccion un cristal de color amarillo verdoso. Al fuego de oxidacion, y uniendo algunas particulas de nitro, este cristal toma una tinta roja violácea. Fundido con carbonato sódico, comunica á esta sal el color verde que indica la presencia de óxido mangánico.

Es insoluble en el ácido nítrico, el ácido chlorhídrico le disuelve lentamente y de una manera completa; esta disolucion vá acompañada de un ligero desprendimiento de chloro.

La composicion, asi como la forma cristalina del nuevo mineral, lo colocan en la familia de las Spinellides. Se sabe que esta familia comprende compuestos en los cuales la alumina, el óxido crómico y el óxido férnico juegan el papel de ácidos frente á frente de las bases: magnésia, óxido manganeso, óxido ferroso y óxido zincico.

Entre los minerales de hierro cuya composicion se refiere á esta fórmula, se conocen ya las especies siguientes:

Magnésia, magnesioferrita, Franklinita, chromita.

El mineral de Jakobsberg colocándolo á continuacion de estas sustancias, se distingue sin embargo de ellas por su composicion y debe ser clasificado como especie nueva.

## SECCION GENERAL.

532

Se propone darle el nombre de Jakobsita que recuerda el lugar donde ha sido estraido por primera vez.

Se ha visto por la descripción de sus caracteres físicos que la Jakobsita es fuertemente magnética; tanto que, en el reino mineral, solo el hierro oxidulado y la pirita magnética le igualan en esta propiedad: siendo notable que en el nuevo compuesto, la sustitucion del ácido manganoso al óxido ferroso no presenta ninguna modificación á tan importante carácter.

La Jakobsita se presenta acompañada de lentejuelas de mica blanca y contiene pequeños granos de cobre nativo; todo en ganga calcárea. En el mismo criadero, donde se encuentra esta materia, se ha explotado, hace quince años, un mineral que ha dado un pequeño rendimiento en hierro metálico; algunos ejemplares examinados en Suecia se han clasificado como óxido rojo de manganeso (Hausmanita) que cristaliza en octaedros cuadráticos y no es magnético. Debe atribuirse la pobreza de los productos al predominio de esta última especie en la mezcla que constituía el mineral explotado que hizo abandonar la explotación. Se llegará á resultados mas favorables, ya sea por medio de un apartado entre la Jakobsita y la Hausmanita; ya sea uniendo, en proporciones convenientes, el mineral en bruto á otros minerales de hierro no magnesianos, para obtener las fundiciones cristalinas actualmente buscadas para la fabricación del acero. Solamente se debe temer que la presencia del cobre metálico, de que hemos hablado, dañe la calidad de los productos.



**Una palabra sobre la industria del guano.**—Nadie ignora y mas hoy dia que sobre las montañas escarpadas de las Chinchas, en el océano Pacífico, han sido acumuladas masas de guano cuya cantidad está valuada próximamente en diez millones de toneladas y en cien billones de kilogramos. Obreros indios se ocupan en extraer esta preciosa sustancia y cargarla á bordo de buques franceses é ingleses. Las embarcaciones anclan al pié de rocas muy elevadas sobre las cuales se hallan montones de guano; en una arista saliente de la roca se coloca un enorme embudo que se inclina rápidamente y permite resbalar al guano hasta el buque; este embudo está metido en una larga manga de tela que llega á las escotillas. Las masas considerables de guano precipitadas en este aparato llegan á la cala. Durante la carga, una nube de polvo se eleva en la atmósfera; y se desprende un olor acre que ataca fuertemente á la garganta, tanto que los marineros que arrian el guano á la cala no pueden continuar su trabajo mas allá de veinte minutos, y se relevan por escuadras: el desprendimiento de compuestos amoniacales es tal, que aun á distancia, las lágrimas se producen frecuentemente. Se extrae todos los años quinientas mil toneladas de guano; esta pérdida está bien lejos de repararse inmediatamente, aunque los pájaros del mar que hacen noche en estos parajes, y que reconstituyen estas grandes pérdidas, son en número tan considerable, que las islas Chinchas desaparecen bajo su plumaje gris. En 1804, Humboldt trajo á Europa muestras de guano; se miró esta materia como poco á propósito á la agricultura y fué abandonada; treinta y seis años despues, nuevos cargamentos llegaron á varios puertos de Europa; y el análisis químico demostró la eficacia de este abono, y desde 1842, el puerto de Burdeos recibia cantidades considerables. Pero todo tiene un fin, y segun la relacion que acaba de hacérsenos por un viajero inglés, el doctor Habel, que habia vuelto al lugar para estudiar esta cuestion tan importante para la agricultura, este abono, acumulado por los siglos, no ocupa mas que una parte muy reducida de las islas y habrá desaparecido en menos de dos años.

(*La Science pour tous.*)

**Nueva escuela de minas.**—A consecuencia del gran desarrollo que adquiere la explotación hullera en el Norte de Francia, se trata de establecer una escuela de minas en Lille.

**Calderas de acero.**—En Prusia se están practicando ensayos comparativos entre las calderas de vapor construidas en hierro y otras de acero. Los primeros ensayos son favorables á estas últimas.

**Estadística minera del Zollverein.**—La oficina central de la Union aduanera alemana ha dirigido á los gobiernos que forman parte del Zollverein, un cuadro muy interesante que contiene los resultados de la industria minera y metalúrgica durante el año de 1867. De cuyo documento están sacadas las cifras siguientes:

1. *Industria minera.*

	1867.	Comparado con 1866.	
	Quintales.	Valor.	Quintales.
Valor total de la producción del Zollverein..... <i>thalers.</i>	70.580461+	5.401082 ó	7.8 p. c.
Hulla.....	474.766543	45.572951+	42.171617 • 9.7 •
Lignito.....	139.896358	6.124510+	5.568855 • 9.8 •
<i>Mineral.</i>			
de oro y de plata....	659052	1.465570+	9949 • 1.5 •
de plomo.....	1.911871	5.176005+	1.456592 • 45. •
de cobre.....	3.577005	1.518521+	521189 • 9.8 •
de zinc.....	7.578573	2.680905+	515589 • 4.5 •
Otros minerales....	3.559269	1.558522	

El número de obreros empleados ascendió á 216150 ó sea 13579 ó 6.6 p. c. mas que en 1866.

2. *Industria metalúrgica.*

	1867.	Comparado con 1866.	
	Quintales.	Valor.	Quintales.
Valor total de la producción. <i>th.</i>	132.712727+	5.416361 ó	4.4 p. c.
Hierro en bruto incluso el destinado á la fabricación de acero.....	20.643256	23.705691+	708505 • 3.6 •
Fundición de mena y de hierro en bruto.....	6.308880	17.267087+	1.785595 • 59.5 •
Hierro en barras y laminado.....	50.807499	34.508897+	1.156616 • 11.7 •
Palastro.....	1.590154	1.871566—	15462 • 0.9 •
Hilo de hierro.....	652819	2.726165+	77787 • 14 •
Acero.....	2.451826	19.415925+	165152 • 7 •
Plomo.....	879654	— +	95050 • 12.1 •
Plombagina laminada en placas.....	23372	— —	564 • — •
Cobre.....	77442	2.084970+	5644 • 5 •
Cobre elaborado.....	58001	1.977641+	8599 • 17.4 •
Latón.....	40064	1.277755+	5221 • 15 •

**Precaucion contra el gas inflamable.**—En Inglaterra llama mucho la atención el modo de evitar los terribles accidentes del gas en las minas. Varios proyectos están en juego; pero el que parece mas eficaz es el de inyectar dos ó tres veces al día en las escavaciones corrientes de vapor, que desde las máquinas de la superficie se lancen por los pozos en los intermedios de los relevos de operarios.

**Desinfectante.**—La desinfección de los muertos, durante las horas en que, por motivos variados, tienen que ser objeto de contemplación, de custodia ó de reconocimiento por parte de los vivos, viéndose la atmósfera que estos aspiran, es un asunto muy interesante á la humanidad y al que se han dedicado estudios muy serios.—Los antipútridos no resuelven la cuestión, pues no es conveniente evitar la descomposición de la materia, despues que haya sido depositada donde no perjudique la salud de los que transitoriamente tienen el derecho de gozarla y el deber de conservarla; siendo suficiente para este objeto hallar un agente que, bien suspendiendo la descomposición durante el tiempo en que los muertos hayan de estar en presencia de los vivos, ó bien modificando los miasmas fétidos, permita dedicar á los primeros los últimos deberes de los segundos sin peligro, ni repugnancia.

Este agente parece haberse encontrado en lámparas cargadas de bicloruro de estaño ó licor humeante de Livarius. Colocando una de estas lámparas en la inmediatecion del cuerpo muerto, se verifica la desinfección sin contrariar la descomposición; pues obra reduciendo al estado sólido, por medio de los vapores desprendidos de ella, todo el vapor de agua cargado de miasmas emitidos por el cuerpo que se halla en descomposición, y destruyendo los miasmas condensados.

Este sistema ofrece ventajas muy atendibles, no solo para los actos religiosos, sino para la tranquilidad de las familias en los casos en que por circunstancias determinadas, hay que sacar de su morada á una persona querida en la horrible duda de si vive aun.

Ocurren, además, otros casos en que tendrá buena aplicación este sistema; y entre ellos deben tenerse en cuenta algunos que tienen lugar en las minas, y es el motivo que nos anima á poner en conocimiento de nuestros lectores este adelanto.

**Fermentacion de la hulla.**—MM. Rothwell y Gradmann han practicado recientes esperiencias en los Estados-Unidos, que demuestran que los carbones minerales amontonados al aire libre sufren una combustión latente, que les hace perder casi la mitad de su valor en el espacio de nueve meses. De aquí se deduce la conveniencia de tener este combustible al abrigo de la atmósfera, cuando no haya de usarse

inmediatamente: conveniencia mas atendible en nuestra península, donde en general son poco consistentes dichos carbones, haciéndose muy rápidas las pérdidas de su poder calorífico bien por medio de esa combustion latente, bien por desprendimiento de los gases.

**Personal oficial.**—En virtud del Real decreto de 29 de Junio de 1864, puesto en vigor por orden de la Regencia del Reino de 17 de Junio último, ha ascendido á Inspector General de 2.ª clase el Jefe de 1.ª mas antiguo Sr. D. Sergio Yegros; á Jefes de 1.ª los mas antiguos de 2.ª Sres. Rubio, Lasala, Peñuelas, Quintana y Molero; á Jefes de 2.ª los Ingenieros primeros mas antiguos, Sres. Egozcue, Reguera, Arrúe, Salterain, Madrid-Dávila y Gil Maestre; y á Ingenieros primeros los segundos mas antiguos Sres. Cortazar, Urrutia, Nouvion, Olavarria, Bover, Clemencin y Gonzalo.

El Ingeniero segundo D. Luis Mariano Vidal ha sido trasladado á Barcelona; y el de igual clase D. Lucas Mallada, á Teruel.

Los Ingenieros segundos, espresados á continuacion, han sido destinados á prácticas en los puntos siguientes: D. Torcuato Jusué, Don Juan Sanchez Massia, D. Wenceslao Gonzalez y D. Manuel Sanchez Massia, á Almaden; D. Francisco Pinar y Rubio, D. José Suarez y Suarez y D. Lorenzo Goicoechea, á Rio-tinto; D. Casimiro del Valle y D. Francisco Martinez Villa, á Linares; D. Angel Vasconi y D. Adolfo Klas, á Córdoba; D. Manuel Lacasa y Valdés, á Almeria; y D. Antonio Belmar, á Murcia.

Hemos tenido ocasion y gusto de ver la agradecida felicitacion que gran número de empleados del ramo práctico facultativo y de administracion de Almaden, dirigen al Sr. Peñuelas por los artículos que ha publicado en nuestra REVISTA, impugnando otro de *El Siglo*. Aquellos dignos funcionarios emiten juiciosas y oportunas reflexiones, muy propias de la inteligencia y honradez que siempre los ha distinguido en el penoso y delicado servicio, que constantemente ha desempeñado con celo la benemérita clase á que pertenecen.

Se ha concedido una **encomienda de Carlos III** á D. Juan Inza, Ingeniero de minas que reside en la provincia de Ciudad-Real. D. Juan Inza ha hecho sus estudios en la Escuela de minas de Freiberg y dedicándose despues á la industria particular de España, ha prestado servicios muy importantes en la provincia de Ciudad-Real de donde es hijo. Nosotros felicitamos cordialmente al Sr. Inza y al Ministro que ha tenido la buena idea de premiarle.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de San Miguel, 6.

# REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 463.

MADRID 15 DE SETIEMBRE DE 1869.

SUMARIO. Conclusion del artículo sobre emanaciones volcánicas y metalíferas.—Al Eco de CARTAGENA sobre rectificacion de pertenencias mineras.—Sinistros.—Petróleo en América.—Desierto de Sahara.—Personal oficial.—Una lámina.

## SECCION DOCTRINAL.

### NOTA SOBRE LAS EMANACIONES VOLCÁNICAS Y METALÍFERAS.

#### CONCLUSION. (1).

La 5.ª columna del cuadro se refiere á la formacion de los granitos, formacion en la que se manifestaron acciones quimicas ó físicas de orden diferente. En mi cátedra, cuyo rápido análisis presento aqui, despues de estudiar las rocas volcánicas, les enlazé sucesivamente á otras rocas cuyo origen es mas ó menos análogo tales como los basaltos, las diferentes especies de trapps, de traquitas, de pórfidos y llegué al granito cuyo origen me pareció presentar un problema mas complicado que el de las demás rocas eruptivas. Por mas que en él haya predominado la accion del calor, el agua parece haber representado tambien un papel importante, de tal manera que la formacion de los granitos se enlaza muy probablemente de un lado por los silicatos que entran en su composicion con la de las lavas y de otro por la sílice libre que en él abunda con la formacion de los depósitos de sílice que constituyen los filones cuarzosos.

Estudié tambien entonces los fenómenos eruptivos considerándolos bajo el punto de vista de las emanaciones que los

(1) Véase el número 461.

acompañan y que los siguen. Formada la lista de las sustancias que desprenden los volcanes en sus erupciones, considere luego las diversas emanaciones que atraviesan la corteza del globo y que se enlazan probablemente á los fenómenos volcánicos ó á los demás fenómenos eruptivos, tales como las diferentes aguas minerales y las sustancias que contienen, pues los manantiales minerales son y han sido probablemente en todos tiempos la última señal de actividad que dan los focos eruptivos antes de apagarse por completo. Examiné despues todas las masas minerales que al parecer deben atribuirse á fenómenos mas ó menos análogos á los depósitos producidos por las aguas minerales, tales como los filones de incrustacion y llegué por fin al estudio de las materias que fueron traídas por las masas graníticas en el momento de su erupcion. Las columnas 9, 8, 7 y 6 del cuadro son las dedicadas á esta clase de productos.

Las materias que se encuentran hoy en las producciones volcánicas forman dos clases bien distintas: las unas, *volcánicas á la manera de las lavas* se componen de silicatos en estado de fusion, en tanto que las otras *volcánicas al modo del azufre* son generalmente arrastradas en estado molecular, como el azufre, los cloruros, los hidroclosatos y las demás sustancias que las lavas dejan desprenderse. A medida que siguiéndose poco á poco estos fenómenos se llega gradualmente á las erupciones graníticas se ven las dos series cada vez menos distintas. Las materias que de estas dos clases resultan de las erupciones antiguas se separan mucho menos que en los fenómenos actuales y el cuarzo que ocupa entre ambas el lugar mas antiguo, abunda mas, apareciendo allí una familia de cuerpos simples que despues de haber desempeñado un papel muy comun en los fenómenos en medio de los cuales cristalizó el granito, llega únicamente en cortísimo número á figurar en la naturaleza actual. Su presencia nos ha hecho conjeturar que á la cristalización del granito ha presidido una accion química particular y que esta accion se hallaba en relacion con las propiedades

de los cuerpos simples que acabamos de aludir. Pues todo parece indicar que el granito al cristalizar encerraba á más del agua, algunos agentes químicos que ejercian su accion sobre los cuerpos simples que contiene.

La 5 y 6 columnas, relativas á los granitos y á los filones estanníferos nos presentan los resultados de fenómenos que considerados en masa han sido mas antiguos, mas complejos y mas enérgicos que aquellos á que se refieren las demás columnas. Apartándose de estas, de un lado hácia la 2.<sup>a</sup> y de otro hácia la 9.<sup>a</sup> se vé disminuir por grados el número de cuerpos simples que cada una contiene, de donde resulta que los focos de los volcanes actuales son los mas pobres de cuantos han obrado sobre la superficie del globo. Sea cual fuere la naturaleza de las rocas que los produjeran, los focos eruptivos dieron todos quizás, al final, casi los mismos productos, pero tal no fué cuando principiaron á entrar en actividad. Pues los focos graníticos dieron primeramente unos productos mas compuestos y mas enérgicos que los demás. Podrian compararse las emanaciones de estos focos distintos á rios que á terminarán todos en el mar de un modo bastante análogo pero que cerca de su nacimiento son mas ó menos rápidos, torrentuosos, ó cargados de cuerpos extraños, segun lo escarpado de las sierras donde nacen. Así las emanaciones de los granitos dieron lugar á una serie mas extensa y variada del mismo modo que los torrentes de las altísimas cumbres que si en sus principios envuelven con sus aguas peñones y guijarros, acaban por no arrastrar mas que arenas y limo á semejanza de los rios de los llanos.

Si la asignatura de 1846—1847 podria figurarse simbólicamente dibujando una doble pirámide cuyas dos cúspides representarían, la una los productos petreos y la otra las emanaciones gaseosas de los volcanes actuales y cuya base única seria el baño de materias fundidas sobre cuya superficie cristalizaron los primeros granitos; especie de *caos primitivo* en el cual se encontraron simultáneamente todos los cuerpos simples.



Al estudiar entonces el conjunto de los hechos así representados nos hallaremos inducidos á formar de un lado una cadena continua de rocas de mas en mas cargadas de silice y llevando el sello de acciones químicas cada vez mas complicadas, al partir de las lavas de los volcanes actuales hasta llegar á los granitos; y de otro, otra cadena análoga que arrancando desde los fenómenos volcánicos contemporáneos, considerados bajo el punto de vista de las emanaciones á que dan lugar, vendria á parar hasta los rastros de emanaciones mas ó menos semejantes que acompañaron á los granitos. Siguiendo los diversos eslabones de esta última cadena aparecen sucesivamente casi todos los cuerpos simples, no comprendidos en las emanaciones volcánicas actuales; presentándose, por decirlo así, toda la química y toda la mineralogía y se llega á una de las cuestiones mas importantes de la geología; la del origen del granito. A esta cuestion difícilísima, se llega también ora se descienda hasta la base de la pirámide que representan los productos fundidos de los focos eruptivos, ora se baje hasta la base de la que representa las emanaciones.

En el origen de los fenómenos eruptivos, al formarse los primeros granitos, ambas clases de productos eran mucho menos diferentes por su composición de lo que lo fueron después y los primeros focos eruptivos parecen haber arrojado simultáneamente y por estos modos de erupción casi confundidos, los cuatro quintos, cuando menos, de los cuerpos simples conocidos, que en el origen, se hallaban unidos todos en una especie de *mezcla universal*.—

Harto natural es en efecto suponer que en el principio de las cosas, los cuerpos simples estaban mezclados mucho mas indistintamente que lo están hoy; porque el orden en que los encontramos actualmente es el resultado de una larga serie de fenómenos que atravesaron todos ellos obedeciendo á las leyes físicas y químicas segun la naturaleza de sus propiedades y siendo estas diversas debieron tender por si mismas á separarlos. Así procedió la naturaleza á una separación pro-

gresiva de los cuerpos simples en medio de todas sus demás operaciones y de las sacudidas violentas que ocasionaron.

Gran número de estos cuerpos cuyas reacciones, en el estado actual de las cosas serian sumamente débiles en unos, y muy enérgicas y deletéreas en otros, se fijaron desde luego casi en su totalidad no quedando en circulación sino los de una energía moderada y muy sensibles á la acción ejercida por unos sobre otros en las circunstancias presentes.—

Tales, en particular, el carácter de los 19 cuerpos simples que figuran en las emanaciones volcánicas, esceptuando únicamente el potasio y el sodio, cuya afinidad por el oxígeno es muy enérgica, y que solo aparecen en los volcanes en estado de óxidos.

Otro tanto puede decirse de la mayor parte de los cuerpos simples que se encuentran hoy en las aguas minerales. Uno muy enérgico, el fluor, se presenta algunas veces y solo en cortísima cantidad, pero formando siempre parte de combinaciones casi neutras.

Esa separación gradual es un gran fenómeno que se ha producido en toda la formación de la corteza terrestre pero cuyos efectos han variado á medida que esta misma fue adquiriendo mayor grueso. Así lo expresa bien claramente el cuadro que acompaña á esta nota y cuyas columnas comparadas entre si hacen ver que gran número de cuerpos simples se concentraron allí donde la corteza terrestre sufrió el primer influjo del enfriamiento; quedando desde entonces apartados, en cierto modo, de la circulación y no hallándose sino accidentalmente en las masas inmobilizadas posteriormente. Algunas de estas partes coaguladas desde el principio del enfriamiento pero sin solidificarse por completo hicieron erupción á través los primeros depósitos sedimentarios formados por la desagregación de las materias enfriadas en la superficie; en estos ramales de materias pastosas es donde se encuentran particularmente gran parte de las sustancias que propendian á sa-

lir de la circulacion. Los criaderos formados de este modo, los criaderos estanniferos son los que tienen mas variada riqueza.

La riqueza en cuerpos simples hállase pues en su máximo en las rocas cristalinas mas antiguas cuya coagulacion se operó en la superficie de las grandes masas de materias fundidas que formaron la primera cubierta del globo y en sus mas inmediatas emanaciones.

El segundo orden de riqueza, existe en los filones que se formaron por las emanaciones de masas menos silíceas, cuyo punto de partida se halla situado á mayor profundidad en el interior del globo terrestre;—

El tercer grado se encuentra en las aguas minerales, que son una de las continuaciones de estos diferentes fenómenos de emanacion;

El cuarto en las emanaciones de los volcanes, algo mas pobres que las aguas minerales, pero por lo demás con grandisima semejanza á estas.

Estos fenómenos forman una série graduada: en los primeros, los mas antiguos, la naturaleza terrestre se hallaba mas rica en cuerpos simples que al ejecutarse las últimas operaciones que tuvieron lugar en la superficie del globo; y su efecto fué concentrar en algunas rocas muy antiguas gran número de los cuerpos simples conocidos. La mayor parte de estos, dotados de afinidades químicas enérgicas, habiendo podido fijarse no reaparecieron ya en las épocas modernas de la historia del globo sino raras veces, mientras que en las épocas remotas su accion era general. En aquel tiempo los fenómenos eran seguramente mas frecuentes y poderosos que en los tiempos modernos y actuales, en que, por lo comun, no obran, á la vez del calor, sino los agentes químicos mas inofensivos para los seres organizados, aquellos cuya accion se desarrolla del todo en las circunstancias físicas que existen en la actualidad en la superficie del globo y que por lo general empleamos precisamente en nuestros laboratorios al operar por la vía húmeda, tales como el cloro, azu-

fre, etc., que hacen parte de las emanaciones mas comunes de los volcanes.

En suma el *silicio* y el *potasio* y una numerosa série de cuerpos simples, se encuentran con mas abundancia en la primera envoltura consistente del globo y en sus emanaciones directas, que en lo demás de la corteza terrestre. Algunos de ellos se concentran casi exclusivamente allí y habiendo sido de este modo separados mas ó menos por completo de la circulacion, desde que se formó esta primera cubierta de nuestro globo, immobilizada al principiar su enfriamiento, ha debido existir una causa muy general que hiciera que el *silicio* y el *potasio* se hallarán llevados á la vez principalmente á la superficie exterior de la masa terrestre y que esta multitud de cuerpos simples cuya presencia es el atributo especial de los granitos y de los criaderos estanniferos se les reunieran. Esta distribucion de los cuerpos simples parece esplicarse, en efecto, con bastante naturalidad por las teorías mas plausibles que pueden hacerse sobre el modo en que se sucedieran en la superficie del globo los fenómenos químicos.

Una de las hipótesis mas ingeniosas que se han presentado sobre el origen de la corteza terrestre y de una parte del calor que encierra nuestro globo en su interior, consiste en suponer que hubo un momento en que los diferentes cuerpos simples que entran en la composicion de las rocas no se hallaban todavia combinados en el oxígeno. La oxidacion, no se hizo naturalmente de un modo uniforme en todos estos cuerpos sino que algunos se oxidaron con preferencia á los demás; entre estos deben contarse los que forman parte de las rocas graníticas y de los criaderos estanniferos. Son, en efecto, cuerpos que debieron absorber el oxígeno con mucha avidéz y puede admitirse que el *silicio* y el *potasio* se oxidaron mas rápidamente que la mayor parte de los otros cuerpos simples y que por esta razon se encuentran precisamente en mayor proporcion en las partes superiores de la corteza terrestre que en las partes inferiores.—Esta suposicion se ajusta-

ría bastante bien por lo demás con las propiedades de los metales, que, como el *litio*, *yttrio*, *glucinio*, *zirconio*, *torio*, *cerio*, *lantano*, *didimio*, *urano*, *estaño*, *tántalo*, *niobio*, *pelopio*, *tungsteno*, *molibdeno*, se concentraron principalmente en la primera corteza del globo. Todos ellos son muy ávidos de oxígeno y le abandonan con dificultad. Por la inversa, ciertos cuerpos han resistido á la oxidación: estos son los que conocemos casi únicamente al estado nativo y que vemos aparecer cuando los fenómenos eruptivos los traen á la superficie: tales son el *paladio*, *rodio*, *rutenio*, *iridio*, *platino* y *osmio* que todos quedaron en las profundidades de donde solo salían á la superficie en algunos casos excepcionales, por fenómenos eruptivos comparativamente modernos. Su gran peso específico contribuyó sin duda á detenerlo en las entrañas de la tierra; pero quizás también su menor tendencia á combinarse con el oxígeno contribuyó á arrastrarlos lejos de la superficie.—

Acaso fuese algo difícil enumerar todas las causas que concurrían á producir esta división. Y sin duda, para que ambas clases de cuerpos se separasen de una manera tan exacta y completa, marchando unos hácia las partes superiores y los demás á las capas inferiores de la corteza terrestre, debió ocurrir entonces algun fenómeno especialísimo que fuera del mayor interés esclarecer; pero sería aventurado suponer desde luego que la tendencia preponderante de ciertos cuerpos á combinarse con el oxígeno bastara por sí sola para extraerlos casi por completo de una masa de algunos millares de metros de espesor. Fuera, quizás, atribuir á esta *co-pelacion natural* efectos de una energía superior á la que racionalmente pueden reconocérsele; sin embargo tal vez pudiera indicarse que la tendencia que existía por la sola diferencia de oxidabilidad á que semejante separación se produjera, se hallaba secundada por otra causa á cuya potencia es mucho más difícil asignar un límite. El globo terrestre sometido á una combustión que obraba en toda la extensión de su superficie debía ser un *aparato electro-químico de un poder*

*inmenso* cuya acción era precisamente apropiada para traer á la superficie los metales más ávidos de oxígeno. Considerada así, con todo el acompañamiento de efectos físicos que debieron ir unidos á ella, la oxidabilidad preponderante ó en términos más generales, la naturaleza química de los cuerpos simples particularmente concentrados en la primera corteza oxidada del globo puede ofrecer una explicación plausible de su reunión.

Esta explicación se me presenta como tanto más válida que los fenómenos eléctricos parecen haber contribuido mucho también á la nueva concentración que aglomeró parte de los metales en el mayor número de los criaderos que dejó señalado.—

Volveré en breve á ocuparme de esta intervención probable de la acción eléctrica pero haré notar primero que el juego de las corrientes gaseosas que debieron desprenderse al través de la corteza terrestre ha podido contribuir poderosamente también á acumular los metales propios de los granitos en las posiciones en que se encuentran.

Hemos observado que los minerales que contienen estos numerosos cuerpos simples no se hallaban diseminados arbitrariamente en toda la extensión de las masas graníticas; sino que se aglomeraron en ciertas partes y en particular en la superficie de las masas: este es el sitio en que comúnmente se presentan los minerales de estaño. Hállanse así concentrados, no tan solo en la primera corteza coagulada en la superficie del globo, sino también en la cutícula de esta corteza y en las ramificaciones y emanaciones que esta especie de *liber* ó *dermis terrestre* introdujo en las masas á través de las cuales fué empujado y con las que se encuentra en contacto.

Para darnos cuenta exacta de la posición doblemente concentrada que ocupan los metales de la familia del estaño, del *tántalo*, etc., así en las masas graníticas, en general, como en ciertas partes de esas masas, no debemos limitarnos á considerar los puntos en que se les encuentra diseminados cerca

de las líneas de contacto, visibles al exterior, de las masas graníticas antiguas y rocas adyacentes; es menester tomar en cuenta que estas líneas no son mas que la intersección por la superficie del globo, de superficies de contacto muy extensas que se hallan ocultas en su interior. Para comprenderlo claramente, pueden suponerse todas las masas graníticas despojadas de las capas que las recubren. Obligado así el granito á descubrir su superficie de contacto con las rocas que el están superpuestas, esta superficie se mostraria casi en todas sus partes enriquecida con los metales que le son propios, si bien estos metales se hallarian particularmente concentrados en la superficie de los resaltes que presentara. El granito despojado, como acabo de suponer, de todas las masas que lo ocultan en parte, presentaria cierto número de protuberancias muy salientes que se elevarian por cima de todos los accidentes superficiales, como unas especies de *chimeneas* ó *pararayos*. Estas columnas ó puntos salientes serian las partes mas ricas en metales justificando quizás hasta cierto punto, la causa de su concentracion la doble comparacion que acabo de estampar.

En efecto, esas columnas irregulares, siempre mas ó menos grieteadas, así como las rocas que las avecinan, formaron *chimeneas* naturales para el desprendimiento de los vapores que pudieron salir de los granitos. Una causa particular ha debido, con frecuencia, activar considerablemente el desprendimiento de los vapores á través de todas las protuberancias de la primera corteza granítica del globo terrestre. Los vapores contenidos en las masas graníticas en fusión (tanto en razón de su acción coercitiva común, pero también á la manera del ácido carbónico en una agua gaseosa comprimida) fueron primeramente sometidas á la enorme presión que ejerciera la inmensa cantidad de vapor debida al agua del mar vaporizada. Después de liquidado el mar, su peso comprimió todavía los vapores contenidos en las masas graníticas colocadas por bajo de su cuenca; pero los filones ó columnas graníticas que apuntaron en los continentes ó en las Islas á un nivel

superior al de las aguas, se hallaron descargados de esta enorme presión y procuraron á los vapores una salida fácil por la que debieron desprenderse con abundancia, lo que favoreció singularmente la *acumulacion en los picos* de los metales arrastrados por estos vapores.

Puede observarse también que la superficie de contacto del granito y de las rocas superpuestas ha marcado, durante mucho tiempo, en el espesor de la corteza terrestre, la altura en que varió mas rápidamente la temperatura, de un punto á otro, y por lo tanto aquella en que las *corrientes eléctricas* debidas á las desigualdades de temperatura, debieron desarrollarse con mas intensidad. Así pues, si la electricidad desarrollada de este modo ha influido en la repartición de los metales en el espesor de la corteza terrestre, parece natural que los transportara con preferencia hácia la superficie de contacto de que acabo de hablar, y que los concentrara particularmente en las *puntas* que presentaba esta superficie.

El desprendimiento del vapor por estas mismas puntas ó *chimeneas*, debió concurrir á originar en ellas movimientos eléctricos; pues sabido es que la salida del vapor contenido en una caldera da lugar á un desarrollo considerable de electricidad que M. Faraday enseñó á utilizar para cargar baterías que tienen el poder del rayo.

Ya he citado diversos hechos que me inducen directamente á creer que la electricidad representa un papel importante en la formación de gran número de depósitos metalíferos. Añadiré también que me parece sumamente notable que el platino, paladio, cobre, oro y plata nativos, tengan generalmente pesos específicos mucho menores que estos mismos metales fundidos en nuestros hornos. Este hecho concuerda de un modo marcado con el estado ramoso y reticulado en que se presentan con frecuencia varios de estos metales y particularmente el cobre, el oro y la plata. De donde me parece muy probable que estos metales no se hallaban en fusión cuando cristalizaron, sino que se resolvían sencillamente en granallas, análogas á las que forma el hierro redu-

ciéndose sin fundirse en las forjas catalanas y en los hornos de puddlar, y á lo que se llama la esponja de platino. Podrá admitirse también que fueron reducidos y agregados por fenómenos analogos á la galvanoplástica y á la formación del cobre de cementación. Se sabe por los experimentos de M. Fox y por los de M. Reich que la mayor parte de los filones metálicos se encuentran comunmente en un estado eléctrico especial. Este estado eléctrico habitual ofrece uno de los medios más naturales de explicar los fenómenos de epigenia, de transportes moleculares, etc. que parecen haberse producido en los filones mucho tiempo después de su creación. En el momento de su formación el estado eléctrico debió ser más marcado todavía y por lo demás he insistido extensamente sobre el papel preponderante que entonces desempeñaron las emanaciones, ya bajo la forma de vapores, ya al estado de aguas minerales.

Las ideas expresadas nos llevan pues á pensar naturalmente, que tanto en el concepto de la acción de los vapores como en el de la electricidad, la formación de los criaderos estanníferos ha tenido numerosos rasgos de semejanza con la de los demás criaderos metalíferos.

Y así, para acumular los metales en las partes de la corteza terrestre próximas á la superficie y como para ponerlos al alcance del hombre que debía un día beneficiarlos, hallamos vapores que arrastraron al estado molecular ó á la manera de una especie de *espuma* los metales de los granitos, y corrientes eléctricas que los extrajeron de las numerosas masas en cuyos seno se encontraban esparcidos todavía de un modo más ó menos uniforme y en proporciones casi imperceptibles si bien apartados de la circulación general. Esta acumulación en los puntos elevados, (aun cuando algún día debiera explicarse por otras causas que las que acabo de indicar) cuadraría siempre de un modo muy notable con los hechos que he citado anteriormente pág. 363 (1) para demostrar cuan ilusoria es

(1) A los hechos que cité para mostrar que la distribución de los

la hipótesis que busca la explicación de la naturaleza y de la cristalinidad del granito, atribuyéndolo á *erupciones interiores* operadas á profundidades inmensas en el espesor de la corteza terrestre.

De estas diversas consideraciones se desprende, si no estoy equivocado, que la concentración en el granito del *silicio*, del *potasio* y de una numerosa clase de metales y su acumulación en ciertas partes de estas rocas, no presenta un problema insoluble; que sea cual fuere la explicación definitiva que pueda darse de su reunión, lo cierto es que existe y que necesariamente se remonta á fenómenos estremadamente antiguos, que debieron diferir de los fenómenos obrando actualmente en la superficie de la tierra; que al coagularse la primera corteza del globo terrestre, algo debió existir que apartara gran número de cuerpos de la circulación; y que hay una inmensa diferencia entre los fenómenos propios de la época en que se formó el granito y lo que pasó más adelante al formarse las demás rocas cristalinas; de todo lo cual resulta que los fenómenos que tuvieron lugar en la superficie del globo han seguido cierta gradación.

El hecho solo de que durante los primeros fenómenos geológicos, sea cual fuere su naturaleza, gran parte de los cuerpos simples fueron secuestrados de modo á no reaparecer luego, indica un cambio gradual en la marcha de los fenómenos geológicos; aquí se vé cuan contrario es esto á ciertos sistemas que suponen que todo en la superficie de la tierra hubo de pasar siempre de igual manera y que se pierde

---

metales en los criaderos metalíferos ha sido influida generalmente por la proximidad de la superficie exterior de la tierra añadiré todavía la observación siguiente: los terrenos de transporte auríferos, tan generalmente esparcidos en la superficie del globo, proceden probablemente de la destrucción de la parte superior de criaderos, que, como los de Bérésowsk, en Siberia, eran auríferos especialmente cerca de la superficie. Esta parte superior de los criaderos (*golden hunt*) fué destruida la primera y de aquí el que tan escasas veces pueda llegarse á hacerse cargo del origen del oro que se halle en los terrenos de transporte.

el origen del globo en las tinieblas de un periodo indefinido, dentro del cual los fenómenos geológicos giraron perpétuamente en el mismo círculo, sin reparar que si todo hubiera pasado siempre del mismo modo, sin ningun cambio esencial, todos los criaderos minerales nos ofrecerian la misma série de cuerpos simples y no un conjunto mas numeroso en los primeros que en los formados últimamente.

La série de los fenómenos que dejaron sus rastros en el globo terrestre tuvo pues un *principio* que la ciencia nos permite traslucir. La tierra, asemejándose, bajo ese concepto, á los séres organizados, tuvo su juventud y ha envejecido sensiblemente. Si, en los intervalos de las grandes conmociones dinámicas que producen las cadenas de las montañas y que aniquilan entonces myriadas de séres organizados sin destruir por completo todas las especies, ésta conserva todavía los mismos órganos de movimiento y de mutabilidad que en su origen, esos órganos no poseen ya la misma vivacidad de accion ni los alimentan tan poco sustancias tan enérgicas.

Evidente es, que los mas intensos de los fenómenos químicos que produjeron la naturaleza mineral, debieron ocurrir, en su mayor parte, anteriormente á la existencia de los cuerpos organizados; y este hecho único, demuestra que el globo terrestre ha pasado por una série de fenómenos diversos y sucesivos y que ha habido desarrollo de la naturaleza inorgánica. Es en medio de este desarrollo que vino á desarrollarsela naturaleza orgánica tal cual nos lo indica la aparicion sucesiva de las diversas clases de séres organizados.

La marcha graduada, segun una progresion decreciente, de los fenómenos químicos, es una de las maravillas de la naturaleza, y una de las partes mas notables en el orden general del universo. El globo terrestre hallábase destinado á los séres organizados que poblaron su superficie y el ordenamiento general de los fenómenos inorgánicos, cuyo teatro fue sucesivamente, hubo de enlazarse estrechamente al plan general de la naturaleza orgánica. Las sustancias de las erupciones y emanaciones fueron, con el tiempo, reduciéndose casi

únicamente á los cuerpos simples que constantemente habian de restituirse al globo, para que ninguna de sus partes careciese de las materias que debian constituir los seres organizados; y, por la inversa, desde las primeras edades del mundo viéronse apartados en gran parte de la circulacion á aquellos cuerpos, que por su índole, hubieran podido ejercer una accion deletérea sobre los seres organizados ó quedar agenos á su composicion.

La decadencia gradual de los agentes químicos que obraron en la superficie del globo, comparada con el orden en que aparecieron las diversas clases de seres organizados, deja percibir en la historia de la naturaleza un plan tan armónico como el que admiramos en la constitucion de cada ser en particular. Las organizaciones mas complejas y las mas delicadas aparecieron únicamente despues que quedaron casi completamente fijos ó reducidos á proporciones inofensivas los principios que pudieran dañarles. El hombre, cuyo desarrollo físico é intelectual exige mayores miramientos todavía, que el de todos los seres que domina y cuya série corona, pareció el último, cuando la accion habitual de los focos interiores del globo sobre su superficie habia quedado reducida á su minimo de energia, cuando se hallaba la tierra en estado de recibirle por hallarse fijos casi por completo todos los principios deletéreos ó reducidos cuando menos en su emision á las cantidades minimas que en las aguas minerales sirven al alivio de sus dolencias y á la prolongacion de su existencia.

Todos los ramos de los conocimientos humanos se enlazan entre sí, y la geologia, hermana menor de las diversas ciencias, tiene con sus mayores, relaciones mas multiplicadas todavía que las que éstas las tienen entre si: probándolo de nuevo las variadas consecuencias á las que nos ha conducido el *cuadro de la distribucion de los cuerpos simples en la naturaleza* que ha formado la base y fundamento de esta nota y que colocamos á continuacion.—

FEDERICO DE BOTELLA.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Cuerpos mas esparcidos en la superficie del globo.....	Rocas volcanicas actuales.....	Rocas volcanicas antiguas.....	Rocas basicas.....	Granitos.....	Filones metamorficos.....	Filones comunes y geodas.....	Manantiales minerales.....	Emanaciones volcanicas.....	Radicales nativos.....	Aerolitos.....	Cuerpos organizados
1 Potasio.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
2 Sodio.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
3 Litio.....					*	*	*	*	*		*	*
4 Bario.....					*	*	*	*	*		*	*
5 Estroncio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
6 Calcio.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
7 Magnesio.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
8 Hierro.....				*	*	*	*	*	*		*	*
9 Glucinio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
10 Aluminio.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
11 Zirconio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
12 Thorio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
13 Cerio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
14 Lantano.....				*	*	*	*	*	*		*	*
15 Didimio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
16 Urano.....				*	*	*	*	*	*		*	*
17 Manganeso.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
18 Hierro.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
19 Niquel.....				*	*	*	*	*	*		*	*
20 Cobalto.....				*	*	*	*	*	*		*	*
21 Zinc.....				*	*	*	*	*	*		*	*
22 Cadmio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
23 Estadio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
24 Plomo.....				*	*	*	*	*	*		*	*
25 Bismuto.....				*	*	*	*	*	*		*	*
26 Cobre.....				*	*	*	*	*	*		*	*
27 Mercurio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
28 Plata.....				*	*	*	*	*	*		*	*
29 Paladio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
30 Rodio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
31 Rutenio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
32 Iridio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
33 Platino.....				*	*	*	*	*	*		*	*
34 Osmio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
35 Oro.....				*	*	*	*	*	*		*	*
36 Hidrogeno.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
37 Silicio.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
38 Carbono.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
39 Boro.....				*	*	*	*	*	*		*	*
40 Titanio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
41 Tantalio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
42 Niobio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
43 Pelopio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
44 Tungsteno.....				*	*	*	*	*	*		*	*
45 Molibdeno.....				*	*	*	*	*	*		*	*
46 Vanadio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
47 Cromo.....				*	*	*	*	*	*		*	*
48 Niquel.....				*	*	*	*	*	*		*	*
49 Antimonio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
50 Arsénico.....				*	*	*	*	*	*		*	*
51 Fosforo.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
52 Azoe.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
53 Selenio.....				*	*	*	*	*	*		*	*
54 Azufre.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
55 Oxigeno.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
56 Yodo.....				*	*	*	*	*	*		*	*
57 Bromo.....				*	*	*	*	*	*		*	*
58 Cloro.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
59 Fluor.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
	16	14	15	50	42	48	45	24	19	20	21	16

SECCION GENERAL.

RECTIFICACION DE PERTENENCIAS MINERAS.

Dificil y delicado es el importante asunto que con el título de *Interesante á los mineros* tan ligeramente se describe y resuelve en el número 2.526 de el periódico *El Eco de Cartagena*.

Dificil, porque ni aun despues de madurísimo exámen se encuentra una resolucio general, que esté basada en estricta justicia, en las legislaciones de minas vigente y anteriores, ó por lo menos en la equidad; delicado, porque en él ha de tratarse de tres entidades Administracion ó Gobierno, Cuerpo de Ingenieros de minas é industriales mineros, cuyas tendencias é intereses pueden ser algunas veces contrarias; y todas tan respetables y dignas de consideracion que se ha de procurar no ofenderlas en lo mas mínimo.

Y tanto es así, que en el citado artículo despues de encarecerse el interés de el asunto y la oportunidad del exámen, se asienta un concepto en el cual se envuelve en cierto modo un cargo directo al Cuerpo de Ingenieros de minas, ó mejor dicho á los individuos que han intervenido en la demarcacion de las minas que hoy aparecen con distinta posicion de la que primitivamente tuvieron, y á la Administracion ó autoridad superior que aprobó lo ejecutado por aquellos y concedió un terreno que ya tenia dueño anterior. Despues nos ocuparemos de este extremo, pasando ahora á examinar la parte mas importante del ya nombrado escrito.

Eximiendo á el minero de responsabilidad, de un modo terminante, y adoptando el justo principio de que la pena recaiga solamente sobre el culpable, se espone una resolucio que á nuestro juicio adolece de dos defectos: 1.º no evitar el movimiento de las minas y 2.º ocasionar muchísimo mayor perjuicio que el hasta aqui producido por el sistema de correr las concesiones un corto número de metros. Que no evita, en general, el movimiento de las minas, es evidente, porque siendo comunmente las mas antiguas, las correspondientes á la legislacion de 1825 á 1849, las que sufren este movimiento en mayor escala, se carece casi siempre para su definitiva colocacion de el único dato legalmente aceptable, el punto de partida, y porque aunque éste exista siempre resultará que colocada con arreglo á él en su verdadero terreno la mina mas antigua, al situar la colindante ocupará ésta una posicion mas conforme sí con la que debió tener, pero de todos modos distinta de la que posee, toda vez que si no fuera así, no existiría la superposicion que se supone. Resulta por tanto que, aun disponiendo de todos los datos necesarios para colocar las minas por su respectivo orden de antigüedad, el movimiento es inevitable, sus conse-

cuencias necesarias y los perjuicios que á los mineros ocasione tan forzosos como los que se trata de evitar. Que ocasiona mayor daño se comprenderá si no se olvida una circunstancia que se opone á tal medida y que es de tanta trascendencia que indudablemente, á nuestro parecer, ha de inclinár, desfavorablemente al medio propuesto, la balanza en que se comparen ambos sistemas.

Por el método de corridas parciales, si bien es muy cierto que sufren unas minas algun detrimento en su valor y otras por el contrario le adquieren indebidamente, quédale al menos al dueño perjudicado una propiedad, si no igual, al menos análoga ó muy parecida á la que anteriormente poseyó, como que solo se diferencia de ella en que avanza diez metros, por ejemplo, mas á un rumbo de los que avanzaba antes; pero á el dueño de una mina que siguiendo el sistema propuesto se le anule ó caduque su propiedad por falta de terreno, como tambien se propone ¿qué le queda? Si el primero de los dos citados *no puede ver imposible se le arrebatase con el movimiento no ya su riqueza sino su casa, su huerto.....* quedándole, sin embargo, su propiedad algo alterada muy empobrecida si se quiere; pero al menos conservando la casi totalidad de sus labores, de los capitales en ella invertidos, de sus esperanzas..... ¿qué hará el segundo al perder absolutamente todo esto, sin conservar al menos un pedazo de terreno donde tal vez encontrar pueda un dia el consuelo de la inmerecida desgracia que hoy sufre?

Véase por qué la resolución propuesta, si bien arreglada á justicia, no es susceptible de aplicacion para casos de esta naturaleza, en los que se ha de tener muy en cuenta la no indisputada preferencia que sobre los derechos mas modernos quiere concederse á los mas antiguos y que antes de ocasionar un perjuicio no tan grande, tan irremediable al aplicar justicia estricta debe resolverse con arreglo á equidad, pues que ninguna de las partes contrarias puede ostentar derechos irrecusables. Ciertamente que en general se han venido respetando de preferencia los derechos mas antiguos, pero tambien es muy cierto que el art. 45 del reglamento de 1869 y la Real órden de 24 de Agosto de 1854 reconocen determinada preferencia á los derechos que con ausencia de los mas antiguos, se crean nuevamente. Qué es mas aceptable ¿que en cada caso particular teniendo en cuenta las circunstancias especiales que en él se reúnan y con audiencia y participacion de los interesados, se adopte la resolución que menos perjuicios ocasione, bien sea moviendo la mas antigua, bien sea conservando esta inalterable suposicion, ó que por el contrario se empiece en virtud de idea preconcebida á mover y colocar las minas por su respectivo órden de antigüedad, sin mirar si se producen mas perjuicios que beneficios y tocando tan solo los funestos resultados que una medida tan absoluta

puede únicamente producir? No creemos dudosa la eleccion; si la resolución aunque algo separada de la estricta justicia, concilia todos los intereses ó produce menos daños que otra determinacion mas arreglada á los exactos principios de la justicia, debemos preferir aquella á esta; y esto es lo que sucede al examinar y comparar detenidamente el sistema de pequeñas traslaciones parciales hasta aqui seguido con el nuevamente propuesto en el artículo citado.

Hemos dicho en las primeras de estas mal trazadas líneas, que se dirige un grave cargo al Cuerpo de Ingenieros de minas y á la Administracion al hacer el articulista cartagenero la siguiente pregunta: *¿estas sobre-posiciones las han establecido por su voluntad los mineros? La negativa á esta pregunta es indudable.* Y en efecto, si una de las tres entidades no tiene responsabilidad en el asunto en que unidos intervienen, evidente es que en caso de existir aquella, tiene que gravar esclusivamente sobre una ó las dos á la vez de los restantes autores de aquel hecho.

Resbaladizo en extremo es el terreno en que semejante pregunta coloca la cuestion; asi es que nosotros para facilitar mas su contestacion evitando el peligro de herir susceptibilidades que son muy dignas de respeto y consideracion, formularemos la misma pregunta del siguiente modo: ¿en la existencia de estas superposiciones tienen alguna parte los mineros? y de esta manera suprimida la palabra *voluntad*, pues que voluntariamente en nadie ni por nada puede suponerse el deseo de causar un mal, ya no es, á nuestro parecer, tan *indudable* como antes la contestacion negativa.

En efecto, en la culpabilidad que de la existencia de superposiciones en minas coludantes quiera suponerse, pueden ser partícipes las tres entidades antes referidas, segun ligeramente vamos á tratar de demostrar.

Sucede con la legislacion de minas lo mismo que con la explotacion y con la fundicion de sus minerales, lo que forzosamente ha de acaecer á todo aquello que pudiendo considerarse como no existente hasta un dia determinado, toma rápidamente un desarrollo grandísimo y una importancia hasta entonces, y aun mucho despues, desconocida. Desarrollada repentinamente la industria minera de la sierra de Cartagena se cometieron en la explotacion de sus minas mas ricas errores y vicios cuyos funestos resultados hoy se tocan: palpablemente y que han servido de poderosa leccion para su aprovechamiento posterior; establecida la fundicion de minerales plomizos sin conocimientos bastantes, se tropezó con mil y mil inconvenientes que hoy han desaparecido hasta el punto de colocar á esta industria, para honra de España y especialmente de Cartagena, á la cabeza de sus similares en el extranjero, pues no en valde es axiomático que la espe-



riencia es madre de la ciencia. Igual suerte ha corrido la legislación minera en el trascurso de los años 1825 á el actual, principalmente en la parte relativa á las demarcaciones de minas.

Desconocida en aquel tiempo, 1825 á 1849, la importancia que tales actos tendrían en su día, se demarcaban las minas de un modo tan ligero, tan poco seguro, que las que existen correspondientes á aquella fecha son el escollo en que se estrellan todos los arreglos imaginables que tengan por objeto regularizar sus concesiones, son el verdadero caballo de batalla de la cuestión presente. Puede asegurarse casi de un modo terminante que existen muy pocas minas de esta clase en la sierra de Cartagena cuya posición exacta sea conocida de sus mismos dueños; pues generalmente estos, comprendiendo la verdadera imposibilidad de aclarar, aun con su respectivo expediente de concesión en la mano, su verdadera posición, se han convenido amigablemente en repartirse el terreno existente respetando de común acuerdo unas líneas divisorias por ellos establecidas, unas veces aproximadas á la verdad, y otras tan distante de ella, que en su conjunto forman figuras tan caprichosas como imposibles de que en ninguna época y bajo ningún concepto se hayan podido conceder así. La vaguedad en la descripción de labor legal y punto de partida, unida á su desaparición casi general y á la no existencia de los mojones (pues aunque algunos existan merecen poca fé por razones de todos conocidas y que no es de este momento el enumerar) son causas más que suficientes para explicar la existencia de superposiciones por una parte, y de espacios francos por otra.

Varióse la legislación en 1849 y ya se fijaron algunas disposiciones en las Reales órdenes de 9 de Octubre de 1849, 31 de Diciembre de 1851 y 4 de Abril de 1852 que tendían á concretar más la principal labor de la mina que se demarcaba; y ya, como consecuencia forzosa de tan justa determinación, empezaron á notarse las faltas que anteriormente estaban ignoradas.

Restringese más la facilidad de la demarcación en la ley de 1859 y reglamento de 1863 y entonces como no podía menos de suceder con la formación de los estensos deslindes que esta exigía y aun exige, se pusieron de relieve en un momento todos los defectos legales que en tan largo tiempo atrás se habían cometido, y se emprendió la necesaria y tan imprescindible como odiosa tarea de regularizar, aunque no del modo que sería de desear, ciertos grupos de minas que más demandaban este trabajo.

Compárense los planos de demarcación de estas tres fechas y se verá en ellos la misma gradación que acabamos de describir; desde la representación de un simple rectángulo de 20.000 varas cuadradas de extensión hasta la de todas las minas colindantes y próximas á la en

que se opera en una distancia de 200 metros y aun más. ¿Y todo esto, con qué objeto? Con el de hacer más inalterable la situación de la propiedad minera.

Continúan, empero, las superposiciones en minas recién demarcadas, aunque en número infinitamente menor como no puede menos de reconocerse; y á otras causas ya existentes de antemano, pero que aun se conservan como reliquias del antiguo procedimiento y que es indispensable desaparezcan cuanto antes, son debidas estas ilegalidades.

Eligióse desde el principio con gran error por parte del legislador, los rumbos magnéticos para fijar los límites de las concesiones, y no se tuvo en cuenta que la variabilidad de la declinación magnética pudiera en su día crear dificultades en la adjudicación posterior de nuevos terrenos. Si el Norte magnético de hoy no tiene la misma dirección que el de ayer ¿cómo se quiere que una mina demarcada en aquel tiempo tenga sus lados paralelos ó comunes con los de otra mina que hoy se demarca tomando para ambas dos líneas Norte Sud magnéticos desiguales? Mas claro, teniendo en cuenta la variación sufrida durante el tiempo transcurrido desde la fecha de las primeras demarcaciones hasta hoy, y que suponemos sea de cinco grados resultará que una mina de 20.000 varas cuadradas habrá girado al rededor de uno de sus mojones límites, considerándole como punto de partida, 17,44 varas al lado mayor, de 200 varas, y 8,72 varas al lado menor, de 100 varas, si hoy día y con arreglo al N. S. actual se vuelve á demarcar de nuevo (1).

Desde los primeros tiempos de la minería hasta el día, se ha usado por el personal encargado de ejecutar las demarcaciones, instrumentos de su propiedad particular que generalmente no reúnen las condiciones de exactitud que son necesarias y que forzosamente han de acusar diferencias notables en su mútua comparación; y esta circunstancia que hasta ahora se ha considerado como de corto valor, demuestra toda su importancia real en la demarcación de las minas de 300 y 600 metros de longitud; en efecto, una diferencia entre dos brújulas de solo un grado ocasiona en el extremo de dos líneas de las longitudes antes dichas una diferencia de 5,25 metros y 10,47 metros respectivamente y de 17,45 en la distancia frecuentísimamente medida de un kilómetro.

Los instrumentos ordinariamente usados tienen todos el antejo en un costado, llevando ya en sí el error de escentridad y si como es muy usual hay que prolongar una alineación en que haya necesidad de hacer siquiera cinco estaciones, resulta que considerando en diez

1: Véase el escrito más detallado del Sr. Tirado, núm. 462 de la Revista.

centímetros la distancia del anteojo al centro del instrumento que es el que se coloca en la vertical de la última estación, se cometerá por esta sola causa un error de 0,50 metros que deberá sumarse ó restarse con el anterior según el sentido en que se verifique.

Hasta hace poquísimos tiempo no se ha usado oficialmente otro aparato que la brújula sencilla, con la que se demarcaron todas las minas, aun aquellas que situan en puntos que posteriormente se han reconocido como poseyendo acción magnética sobre la aguja imantada. Hoy día se emplea ya, aunque con parsimonia indebida, otra clase de instrumentos mas adecuados á la clase de operación que se trata de ejecutar; pero siendo su uso tan reciente no se han tocado todavía de un modo palpable los ventajosos resultados obtenidos, por mas que existen varios notables ejemplos que pudieran citarse.

Como no nos proponemos hacer un exámen crítico de los medios empleados en los levantamientos de planos, hemos citado únicamente estas tres circunstancias para demostrar que independientemente de la voluntad del operador se cometen errores de consideración, de que de ninguna manera puede ser responsable; y que por el contrario solo le ocasionan muchísimo trabajo, y no pocos disgustos innecesarios, de que se vería completamente libre si en este asunto se procediera como tantas y tan repetidas veces se tiene manifestado y como merece industria tan importante.

Si pues los mineros, hablando en general, desconocen en determinados casos la verdadera colocación de su mina, si no conservan invariables su punto de partida y mojones, si la Administración no provee á las necesidades que debiera atender, si por los Ingenieros, como hombres falibles que son, se han podido cometer en alguna ocasión equivocaciones ó faltas; de quién es la responsabilidad en la existencia de tan repetidas superposiciones? preguntamos ahora nosotros.

Deseo siempre el Cuerpo de Ingenieros de minas de facilitar el desarrollo de la industria en todo aquello que esté á su alcance, cumpliendo así el principal objeto de su misión, vamos á indicar aunque como uno de sus mas últimos individuos la única, solución que en la conciencia de todos creemos está, que á nuestro parecer existe para tal asunto; llevándonos tan solo la idea al enunciarla de que sirva de base para que plumas mas entendidas y autorizadas que la nuestra traten una cuestión que, si tan elevada importancia tiene para los mineros, no deja de afectar los intereses de aquel de un modo menos grave.

Imposible parece que despues de tantos años de vida como cuenta la minería de la Sierra de Cartagena no exista aun un plano general tan exacto como debiera ser que comprenda todas las minas demarcadas y en el cual puedan representarse de un modo seguro las variacio-

nes que diariamente sufren éstas. Si tal documento existiera, de mas fácil resolución sería el arreglo de las minas de esta sierra; pues de esta manera estudiando sobre el terreno y sobre el papel las condiciones particulares de cada concesión por sí solas y en sus relaciones con todas las demás, se podría conseguir no abandonando el sistema de corridas parciales como único aceptable, el fijar de una vez para siempre la posición de cada una de las minas, que sería invariable en lo futuro lo mismo que en el presente; pues aunque desaparecieran su labor legal, punto de partida y mojones y hasta su misma superficie, quedarían siempre datos de relación tan precisos que nunca pudiera dudarse de cuál fué su primitiva posición. Y tanto es así que si este plano existiera no se hubiera nunca dado lugar á semejantes alteraciones porque nunca hubieran existido tampoco las causas que las motivaron.

Este precioso documento se hace cada día mas indispensable y es el único que puede cortar de una vez los justificados lamentos de los industriales y de el personal facultativo, que bien á su pesar tiene que proponer las mas de las veces un remedio que no es eficaz, que no corta el mal de raíz sino que solamente le apacigua por un corto tiempo. Nadie conoce mejor que el Ingeniero la ineficacia de los arreglos parciales en determinados y aislados grupos, pues que al unir éstos el día de mañana con motivo de tal ó cual expediente, sabe que ha de luchar con los mismos obstáculos que ha tratado de vencer en cada uno de aquellos casos parciales.

Verdad es que una vez decidido el arreglo definitivo de la Sierra de Cartagena sería tal vez grande el número de minas que hubiera de moverse é imponente al mismo tiempo el clamor de los que sufriesen forzosamente algun perjuicio; pero creemos con el articulista cartagenero que es preferible resolver radicalmente y de una vez este asunto, antes que con la nueva legislación se adquieran derechos en cierto punto mas respetables que los hasta aquí existentes.

Siendo una de las principales condiciones necesarias para el desarrollo de toda clase de industria la completa seguridad en la propiedad, deséla cuanto antes á la minera de Cartagena y de tal modo que tenga la convicción de que nunca se le ha de alterar en lo mas mínimo, para que así pueda ejecutar con calma y tranquilidad las labores que crea convenientes. Opuestos siempre al sistema de arreglos parciales por grupos aislados, creemos preferible la continuación de las cosas en el ser y estado que hoy tienen á su modificación aislada. Deseamos sí un arreglo general, pero de no hacerse éste en debida forma, preferimos la continuación de el estado actual de las minas.

Otra de las ventajas que esta medida general produciría, habia de ser la mayor facilidad y prontitud en el despacho de los expedientes,

que tanto retraso sufren en su tramitacion si por desgracia en sus cercanías se encuentra algun expediente de aquella naturaleza. Ciertamente que por de pronto habria que suspender el curso de una gran parte de los que se hallasen en tramitacion, pero esta detencion tal vez fuese de menos duracion que la que actualmente sufren muchos de ellos, pues ejecutados los trabajos preliminares sin interrupcion y con asiduidad podrian todos y de una vez someterse á la superior resolución, trámite que es el mas lento y pesado y el cual ocupa en mas de una ocasion un número de años no pequeño.

Medítese con calma sobre la imperiosa necesidad de la medida que indicamos, reflexiónese sobre los medios de que se puede disponer para llevarla á efecto, compárense sus ventajas é inconvenientes con los que produciría cualquier otra determinacion y abrigamos la confianza de que el resultado de semejante exámen favorecerá las ideas que con tanto desaliño acabamos de esponer.

M. MALO DE MOLINA.

### SINIESTROS.

En el pozo Monterrad de las minas de Firminy (Francia), donde ocurrió una explosion de gas en Mayo último, ha tenido lugar otra en la mañana del 23 de Agosto en el momento en que emprendian el trabajo los mineros. La explosion ha producido tal cantidad de gases deletéreos, que los trabajos de salvamento no han podido emprenderse con toda la prontitud, que estos casos reclaman. Esta catástrofe viene á aumentar, con 15 muertos y 7 heridos de gravedad, la espantosa cifra que representan las víctimas mineras inmoladas en el presente año al libre ejercicio del interés privado, y á la debilidad de la Administracion pública.

Centenares, casi un millar, de hombres laboriosos é inteligentes, que sólo buscan un miserable sustento en las entrañas de la tierra, para entregar á la Sociedad el fruto que mas estima hoy, por ser la base de todas las industrias, de toda la civilizacion actual, de todas las comodidades y de todos los caprichos que hoy se satisfacen, acaban de perecer de una manera horrible. Y perecen en esa Sociedad que, á pesar de debérselo todo, se manifiesta impasible consintiendo tanto infortunio, tanto huérfano desamparado, tanta inhumanidad: calentándose, enriqueciéndose y alimentándose, realmente, con los calcinados cadáveres de sus hijos, que aceptan las duras condiciones del peor de los trabajos, fiados en la inteligencia, en el celo, en la caridad, que todo Gobierno tiene el deber de practicar y hacer practicar á los demás.

Comprendemos la amplitud de la libertad *por y para* el individuo; pero la negamos en la aplicacion del individuo para los demás, porque la libertad de aquel puede ser la tiranía para estos. Por eso es una necesidad la reglamentacion de los actos que irradian sobre el público; por eso no debe entregarse incondicionalmente el ejercicio de industrias peligrosas; por eso debe ponerse coto á la codicia, por medio de leyes eficaces que hagan respetar los Gobiernos.

Si las explosiones en las minas de hulla fuesen un accidente nuevo, imprevisto, inesplicado, podria tolerarse, lamentando la desgracia; pero, cuando se convierte en caso ordinario, previsto y conocido en su causa, lo mismo que en sus efectos; cuando están determinadas las condiciones peligrosas y conocido el remedio que ha de evitarlas; cuando se tiene la seguridad de que este remedio no se emplea de un modo poderoso, al paso que existe recelo fundado de un peligro previsto, y á pesar de todo, se pueblan esos trabajos, cual si nada se temiera, se comete un delito, que bien pudiera llamarse asesinato *frustrado*, si la Providencia salva el caso, y *consumado*, si no lo salva.

Los Gobiernos, se dirá, tienen dictadas medidas para evitar estos casos; y las empresas mineras, se añadirá, procuran cumplirlas, sosteniendo ventilacion artificial y lámparas de seguridad: con lo cual y con echar la culpa de esos siniestros á imprudencias de las víctimas, quedan satisfechos todos, menos las cruelmente desgraciadas familias de los infortunados mineros.

Nosotros, que servimos á la industria minera en un país en que tanto representa, y que con orgullo puede ostentar su estadística necrológica, por ser la mas baja de todos los países del mundo, debemos, hablando en verdad, hacer pública la debilidad de tales argumentos. Lo que se refiere á ventilacion es incompleto, pues esas poderosas máquinas ventiladoras, que nosotros mismos hemos admirado, ninguna garantía ofrecen, ningun peligro evitan, desde el momento en que existen labores fuera de las corrientes de aire exterior, que establecen en las vías principales de una mina. La Administracion pública, en los países en que ha dictado reglas, se ha contentado con precetuar la instalacion de esas máquinas, pero, ¿tienen en todos los casos la potencia que cada uno exige? Dada la potencia, ¿funcionan constantemente? Admitida la funcion, la realizan á presion bastante? Y concedido todo, ¿se subordinan los avances que la explotacion obtiene en un período de años, á un plan completo de ventilacion, que á su vez pueda estar subordinado á la máquina? Lejos de esto, es muy frecuente el caso de labores fuera de las corrientes enérgicas de la ventilacion; por lo que nada se consigue con solo tener una máquina de 300 caballos en la boca de un pozo.

De las lámparas de seguridad puede decirse que ninguna se cono-

ce, que merezca realmente ese título: el menor peligro de unas, las hace preferibles á las otras; pero ninguna satisface las condiciones de bueno y garantido uso. Y en cuanto á las imprudencias de los operarios, si bien habrán tenido lugar alguna vez, en lo general es absurdo admitirlas como causa determinante del accidente. En la primera época de uso de las lámparas de seguridad se dio algun caso de imprudencia, porque los trabajadores desconocian toda la intensidad del mal y desconfiaban de la bondad del aparato; pero hoy, con tan repetidos siniestros, no puede imaginarse tal conducta. Bueno es observar que todos, ó la mayor parte de los casos ocurren al llegar los mineros á los campos de labor, ó al emprender su tarea; y este es el momento en que menos necesidad tienen de arreglar, ni examinar su luz. Además, esos aparatos no se prestan á abrirlos facilmente; ni el imprudente está solo, sino entre otros varios trabajadores, cuyas vidas están en peligro como la de aquel, y han de evitar el mal comun. En corroboracion; el que estas líneas escribe se vió envuelto en una explosion determinada por su propia luz, que era lámpara de Davy, no habiendo cometido imprudencia alguna; la detonacion se verificó con daño propio y de su acompañante, debiendo la vida á ser escasa la cantidad de gas acumulado.

Ocurre naturalmente que, pereciendo siempre los que están inmediatos, si queda vivo algun operario, es de los que se hallaban á mayor distancia; por cuya razon, nunca pueden averiguarse los preliminares, y en definitiva se acepta infundada y rutinariamente la explicacion del siniestro por imprudencia.

Mas, aun cuando así fuese, subsiste siempre la calificacion que al principio hicimos; pues no puede admitirse, como cosa corriente, el caso de someter la vida de crecido número de hombres á la imprudencia de uno. Preciso es, pues, realizar medios mas eficaces para evitar el mal, ya por medio de una ventilacion constante, estensa y suficientemente enérgica, natural ó artificial; ya relacionando con la atmósfera el alumbrado subterráneo; ya promoviendo emanaciones que puedan impedir ó modificar la composicion del hidrógeno protocarbonado, que produce el accidente, ó ya por cualquier otro medio mecánico, fisico ó químico, directo ó indirecto, dirigido á la luz ó al gas. Y es bien extraño que, en medio de tanta cultura y en un período en el que tantos premios se adjudican á descubrimientos menos importantes, existiendo ahora mismo uno de 10 millones de reales para un compositor de imprenta, no haya Gobierno, ni corporacion, ni particular, que señale un premio para garantir la vida del obrero predilecto del siglo XIX.

Todos disfrutamos los múltiples servicios del carbon de piedra, de esa maravillosa sustancia, que no cesa de darnos nuevos productos,

que satisfacen necesidades y alhagan el capricho. Ella prepara nuestro alimento, dá temperatura agradable á nuestras habitaciones, nos trasporta por mar y tierra de un polo á otro con gran velocidad, disipa las tinieblas, somete á nuestro dominio las primeras materias de todas las industrias, nos proporciona todos los elementos de accion desde la mas delicada herramienta hasta la máquina mas potente, sostiene el movimiento de todos los aparatos productores, interviene en la salud, en los salvamentos y hasta en los festejos; y despues de enriquecer el catálogo de objetos sérios y necesarios, todavía se presta á otros de capricho y hasta llega á suministrar al bello sexo esos vivos colores que ostentan los ricos tegidos en que envuelven su hermosura.

Tanto es el poder de esa materia y tan variados sus servicios, que todo se le pide y todo lo concede; habiéndose trasformado, á sus expensas, la Sociedad en términos tales que, si de repente faltase ese gran elemento civilizador, pereceria la mayor parte de la especie humana de los países cultos. Pues bien; todos esos beneficios solo representan la desgracia de una parte de esa raza, que se dedica á arrancar del seno de la tierra tan preciosa materia, en lucha continua y desigual, en constante peligro y con tan penoso trabajo, que bien puede reputarse como la ocupacion mas ingrata y peor retribuida. Y los demás disfrutamos los bienes de tan desesperado esfuerzo, sin advertir su valor moral, sin inquirir los medios de su adquisicion, y sin cuidarnos de las penalidades que representan, ni del sudor con que están bañados esos pedazos de hulla que con placer contemplamos en la chimenea. Sea así; pero no llevemos nuestra ingratitud y nuestra indolencia hasta el punto de abandonar á esos seres al capricho, á la ignorancia, ó á la codicia de los propietarios de minas, aun cuando se halle ligada con la codicia pública. Impóngase el remedio de un mal tan grande; y no solo se cumplirá un alto é imperioso deber, sino que se evitarán complicaciones, que de otro modo tienen que llegar mas tarde ó mas temprano.

SALAZAR.

### PETRÓLEO DE AMÉRICA.

Hoy que tanto llama la atencion este interesante producto, que ha aumentado la accion industrial minera, prestando gran servicio á las necesidades públicas, acrecentando el comercio y dejando entreveer aplicaciones de gran importancia para la industria general, creemos que nuestros lectores leerán con aprecio el siguiente artículo que el inteligente M. Deroux ha publicado en *La Houille*, referente al yacimiento, explotacion y produccion del petróleo americano, que es el dominante en el mercado universal.

Los productos naturales betuminosos, que son los carburados de diferentes naturalezas, varían en su consistencia desde el petróleo líquido hasta el asfalto, pudiendo encontrarse en un mismo yacimiento estos diversos productos, líquidos, viscosos ó solidificados, porque el petróleo, en vez de hallarse en rocas impermeables, impregna las porosas y se trasforma, cambia de estado y dá origen á productos glutinosos, al asfalto y del mismo modo á la *ozokerita*.

Durante mucho tiempo las naftas y los petróleos han tenido un uso tan limitado, que puede decirse ha sido solo en la farmacia. Despues se les ha utilizado en el alumbrado por medio de lámparas especiales, separando por la destilacion las partes mas volátiles ó petróleo, cuyas propiedades disolventes tienden á sustituir al sulfuro de carbono, á la bencina, etc., cuyos precios son mas elevados.

Los aceites lijeros obtenidos de este modo por destilacion sirven aun á la carburacion del gas de alumbrado, cuando éste no está muy cargado de particulas carburadas que dan brillo y blancura á la llama. Además, la proporcion de parafina que contiene el petróleo es muy crecida y se presta á una separacion, utilizando los sub-productos en el engrasado de grandes piezas mecánicas, ejes, etc.

Desde 1858, época del descubrimiento de los famosos depósitos de petróleo de la América del Norte, data el uso ordinario de esta materia y las rápidas proporciones que han adquirido su produccion y su comercio. La exportacion de estos petróleos, que en 1861 no pasaba de 54.000 hectólitros, llega hoy á tres millones de hectólitros, en cuya cifra se envuelve la de 500.000 importados en Francia por los puertos del Havre, Rouen; Marsella, San Nazario, Nantes y Burdeos. El puerto de Amberes ha recibido tambien anualmente cerca de 600.000 hectólitros para el comercio de los belgas, alemanes y suecos; y la Inglaterra importa cerca de un millon de hectólitros.

Las expediciones de América se hacen principalmente por los puertos de New-York y de Filadelfia, y este comercio ocupa anualmente mil buques.

El petróleo, que antes salía al estado natural hoy se refina en su mayor parte en los Estados-Unidos. Este refino se obtiene por destilacion en un taller encerrado en una cámara de hierro, dispuesto de modo que, en caso necesario, pueda llenarse de vapor de agua para apagar en su origen los incendios que pueden ocurrir por inflamacion de los aceites. Los talleres de rectificacion están situados en Pittsburg, á donde se llevan los aceites por diversos medios.

Los tres principales centros de produccion de petróleo en América, son: 1.º La Pensilvania occidental (Venango-County, en la cual se hallan Oil-Creek, Titusville, etc.). 2.º La Virginia occidental; y 3.º El Canadá occidental. Algunas otras regiones de los Estados-Unidos pro-

veen tambien de este articulo; pero Venango-County suministra la casi totalidad destinada á Europa, por ser punto de mayor riqueza y de mejores medios de trasporte. Los demás producen, en general, aceites brutos que se utilizan en el engrasado de máquinas y calefaccion de hornos.

En Oil-Creek se almacena un millon de hectólitros en depósitos de hierro y de madera y en launchas que sirven de almacenes flotantes.

El término medio del rendimiento de la mayor parte de los pozos es de 75 hectólitros por dia; pero es muy difícil determinar el número de pozos en actividad; pues se abren nuevos, al paso que se abandonan otros.

La América no es el único país, del que pueda estraerse aceite mineral, pues éste se encuentra en casi todas las partes del mundo; y en particular, la Europa ofrece muchos yacimientos importantes. Puede señalarse en Francia el de Alsacia que está sobre una línea paralela al eje de sublevacion del Rhin; la cual, prolongada, pasa por el Delfinado (Bajos-Alpes) donde los esquistos betuminosos están en explotacion desde hace mucho tiempo.

Esta misma línea liga los petróleos del Hannover, del Holstein y de Suecia. Bajo otra direccion se hallan los de Gabian (Herault) y Var, prolongándose á los de Parma (Italia), Carpatos (Hungria), Cáucaso, etc.

Las rocas en que se han abierto millares de pozos en busca de petróleo, pertenecen todas á terrenos estratificados, y las capas petrolíferas pertenecen á varios períodos de los terrenos devoniano y siluriano. En Kentucky y Feunssée, el petróleo se halla en las capas silurianas inferiores, es decir, en las rocas estratificadas mas antiguas. En Canadá se hallan con mayor riqueza en la parte inferior del terreno devoniano; y en este mismo período, pero en su parte superior se hallan las mas ricas, que son las de la Pensilvania occidental, del importante grupo de Oil-Creek.

A nivel aun más elevado en la série de terrenos estratificados, esto es, en diferentes períodos del terreno carbonifero, se encuentran depósitos muy abundantes, y los mas importantes del resto de la Virginia occidental pertenecen al terreno carbonifero superior.

En resúmen, en América del Norte, las capas oleíferas actualmente mas productivas, pertenecen á la edad mas antigua de los terrenos de sedimento: siluriano, devoniano y carbonifero.

Las capas oleíferas atravesadas por los pozos, parecen deben satisfacer, como los mantos artesianos, ciertas condiciones especiales que la práctica vá dando á conocer.

En el Canadá, lo mismo que en los Estados-Unidos, los manantiales de petróleo mas abundantes, se hallan en los puntos en que las ca-

pas están plegadas y sobre los ejes-vértices de los ángulos de esos mismos pliegues. En estos puntos se forman cavidades, roturas y fallas que sirven de receptáculo al aceite mineral, al agua salada y al hidrógeno carbonado que generalmente le acompañan. Cuando el petróleo está fuera de estas cavidades, se ha notado que lo recubre una capa arcillosa formando techo, hallándose encerrado de este modo hasta que la sonda rompe esa envoltura arcillosa. En estos receptáculos, que contienen á la vez las tres sustancias dichas, ocupan éstas la posición relativa correspondiente á su peso específico, sea horizontal, vertical ó inclinada la forma del mencionado receptáculo. Según la parte que rompe la sonda, las tres se presentan sucesiva ó simultáneamente, las mas veces en cantidad considerable, lanzadas á una altura de muchos metros por encima de los pozos. Lo cual se explica por la elasticidad del gas hidrógeno carbonado que proyecta impetuosamente en el momento en que una abertura cualquiera permite su expansión.

En el principal centro de explotación (Pensilvania occidental) se ha notado que la cantidad de petróleo suministrada por un pozo es proporcional á la profundidad de éste, siendo los mas productivos los que llegan á 200 metros. La calidad parece hallarse también en relación con la profundidad, pues los aceites lijeros vienen de profundidades mayores. Se concibe, en efecto, que cerca de la superficie esos depósitos puedan oxidarse y espesarse por el contacto de agentes atmosféricos; por esto, sin duda, los aceites que, al Oeste de la Virginia, proceden del terreno hullero, son pesados y de uso limitado al engrasamiento de máquinas. Lo mismo sucede en la región Sudoeste del Canadá con los depósitos cuaternarios que recubren la formación devoniana en una altura de 15 á 60 metros. En la base de estos terrenos de aluviones recientes, las capas arenosas están frecuentemente saturadas de petróleo; pero estas capas se agotan pronto y su aceite, denso y viscoso, se conoce con el nombre de *aceite de superficie*, para distinguirlo del que procede de los otros yacimientos.

Algunas veces la calidad del aceite es mala por la presencia del azufre, que le comunica su olor fuerte, del que no puede privársele sino por medio de muchas rectificaciones. Este caso es frecuente en el Canadá occidental.

El rendimiento de los pozos es muy variable. Algunos de la Pensilvania (los nombrados *Empire Well*, *Noble Well* y *Tarr-Farm*) han dado en su principio los dos primeros 500.000 litros por día y el tercero 450.000. Este rendimiento sostenido algunas semanas, ha disminuido progresivamente y á los dos años la producción de *Tarr-Farm* estaba regulada en 55.100 litros por día, es decir, la décima parte de su primitivo producto.

Los sondeos destinados á llegar á las capas petrolíferas se practican comunmente con cuerdas. De este modo se consigue abrir en tres meses un agujero de 8 á 10 centímetros de diámetro y 200 metros de profundidad con un gasto que no pasa de 12.000 francos.

Otras veces el aceite sale con el gas; los pozos actuales son, casi todos, de bombas, y los americanos de Oil-Creek renuncian cada vez mas á los pozos que arrojan espontáneamente el aceite, fundados en dos razones principales:

1.º Al principio, saliendo juntos por el mismo orificio los gases inflamables y el aceite, daban lugar á conflagraciones desastrosas, que obligaron á los interesados á dar salida á los gases por un tubo y al aceite por otro. En efecto: ellos observaron que los gases salían de fisuras situadas conocidamente al mismo nivel de la segunda capa de arenisca devoniana; y como estas capas no contienen gran cantidad de aceite, entubaron sus pozos para atravesar esta capa y bajar á la tercera, que es mucho mas rica. Pero, al entubar, tuvieron cuidado de dejar un pequeño conducto de casi dos centímetros de diámetro para conducir el gas de la segunda capa hasta la superficie. Para esto emplearon una funda larga de cuero (*seed bag*) retacada de simiente de linaza, cuya dilatación al contacto del agua ó del aceite, produce un cierre hermético. Otro conducto de mayor diámetro conduce el aceite de la tercera capa situada, según las localidades, entre 180 y 240 metros de profundidad.

2.º Por este procedimiento, no solo se evitan casi siempre aquellas conflagraciones, sino que se puede utilizar el gas para calentar la caldera; economizando un gasto diario de 20 á 25 francos, porque el combustible es allí caro.

Después de dos años ha tenido lugar una gran mejora para el transporte de aceite: en lugar de barriles, siempre difíciles de cargar y de transportar en medio de los bosques en un país accidentado, se han empleado tubos de hierro montados sobre caballetes, midiendo algunas veces hasta diez y doce kilómetros de longitud, por cuyo interior avanza el aceite empujado por una máquina de vapor; cuyo sistema economiza las dos terceras partes del gasto de transporte.

Sucede que, al cabo de algun tiempo, el agua que acompaña al petróleo viene aumentando y llega á predominar escaseando el aceite en cuyo caso se abandona el pozo. Pero antes se hace uso del *torpedo* del coronel Roberts, pues la explosión que produce en el fondo de los pozos abre nuevas fisuras y produce muchas veces la reparación del aceite.

El *torpedo* es un cilindro de hierro, muy espeso, y de compartimentos. Se baja este aparato, por medio de una cuerda, hasta la caldera del pozo, y se hace caer un peso que inflama una cápsula encer-

rada en la parte superior del aparato, y determina la explosion.

Algunas veces un pozo, abierto á corta distancia de otro estéril ó agotado, produce un manantial abundante, como si los receptáculos correspondiesen á fisuras verticales independientes entre si. Mas, como la ley no fija servidumbre de vecindad, sucede frecuentemente que pozos abiertos sobre dos propiedades vecinas se dañan mutuamente, y que la produccion del uno sea á costa del empobrecimiento del otro.

Compañías, cuyo número pasa de cuatrocientas, estando constituidas muchas de ellas con capitales de algunos millones, explotan los yacimientos petrolíferos; y aunque muchas no obtengan beneficios, trabajan con ardor y la produccion vá creciendo.

En América, en Francia y en Inglaterra, se persiste en experimentos para conseguir aplicar el petróleo en los hogares de las máquinas de vapor, lo cual proporcionará nuevos descubrimientos.

Podrá creerse, en vista de haberse agotado pozos muy ricos, que los receptáculos que suministran tan enorme produccion, lleguen á esterilizar en poco tiempo. Mas debe tenerse en cuenta que los terrenos oleíferos se prolongan en el inmenso territorio del Norte-América sobre muchos centenares de millares de kilómetros cuadrados. Puede, pues, asegurarse que hay petróleo para mucho tiempo en aquella comarca favorecida tambien por sus criaderos de hulla.

**El desierto de Sahara.**—Estudios recientes en esta localidad demuestran que es una depresion cuyo fondo, en su parte mas próxima al mar Rojo, se halla 27 metros por bajo del nivel de éste, aumentándose esta diferencia en la parte opuesta. Estos datos han despertado la idea de que fué mar lo que hoy es desierto; y el célebre Lesepe inicia un proyecto para restituirlo á su primitivo estado, haciendo llegar al desierto las aguas del mar Rojo, por medio de un canal de 120 kilómetros. Si este pensamiento llega á realizarse, el Africa central quedará en buenas condiciones de comunicacion y será objeto de curiosas exploraciones científicas y de grandes empresas mercantiles.

¡Llor á Lesepe! ¡Llor al nuevo Neptuno que, jugando con los mares, crea universales bienes!

**Personal oficial.**—El Ingeniero Jefe de 1.ª clase Sr. D. Remigio Ponce de Leon ha sido agregado, como vocal, á la Junta Superior de minería.

El de igual clase, Ilmo. Sr. D. Lino Peñuelas ha sido nombrado Jefe del distrito de Madrid.

El de igual clase Sr. D. Luis Sanchez Molero ha sido nombrado secretario de una de las secciones de la mencionada Junta.

El Auxiliar facultativo D. Estanislao Romero, que servía en Palencia, ha sido trasladado á Zaragoza.

# REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 464.

MAORID 1.º DE OCTUBRE DE 1869.

SUMARIO. Mejoras en el beneficio de minerales de plomo.—Aparato cavador de Mr. Trouillet.—Mechas de seguridad.—Carga de barrenos.—Maquinas de perforar.—Resoluciones oficiales.—Una lámina.

## ADVERTENCIA.

En el presente número estrenamos todo el material de imprenta: y los nuevos caracteres de letra quedan aplicados con separacion, y por orden de mayor á menor, á las tres secciones Doctrinal, General y Administrativa, en que está dividida la REVISTA MINERA. Lo relativo á láminas queda provisto, en personal y material, de todo lo necesario para que puedan iniciarse ó reproducirse con perfeccion todas las que hayan de acompañar al periódico.

Este, debidamente autorizado, procede á insertar parte de los estudios hechos en la Exposicion de 1867 en Paris, por algunos Ingenieros del Cuerpo de minas; sin perjuicio de la edicion que separada y mas estensamente hace de los mismos.

## ERRATA DEL NÚMERO ANTERIOR.

En la página 562, línea 33, donde dice «*composicion del hidrógeno*» debe decir, «*combinacion del aire con el hidrógeno*» etc.

## SECCION DOCTRINAL.

## MEJORAS EN EL BENEFICIO DE MINERALES DE PLOMO.

En el Tomo XIII, sexta série, de los Anales franceses de minas, se ha publicado una notable memoria de Mr. L. Gruner, profesor de Metalúrgia, sobre el estado actual de la metalúrgia del plomo. La estension de este trabajo, y la de otros que tenemos preparados para publicar en la *Revista*, nos impide reproducirla íntegramente: mas siendo este asunto de gran interés para nuestra minería, extractamos de aquel lo que juzgamos mas importante.

## EXTRACTO.

El tratamiento de los minerales de plomo ha experimentado, desde hace veinte años, modificaciones mas ó menos profundas; y donde subsisten aun los procedimientos antiguos, conociéndose mejor los defectos y las ventajas, hay mas datos para aplicarlas convenientemente á la naturaleza de los minerales.

El principal objeto de este estudio es hacer resaltar las ventajas y los inconvenientes de los métodos seguidos, y demostrar que se puede, en cada caso dado, fijar *á priori* el tratamiento mas racional.

El beneficio de los minerales de plomo consta de dos partes: *fusion de los minerales para obtener plomo bruto ó de obra; afinó y desplatacion de estos plomos.*

## FUSION.

Pueden determinarse cuatro métodos: *horno bajo; calcinacion y reaccion; precipitacion; calcinacion y reduccion*, con su variante conocida bajo el nombre de *sistema mixto*.

## BAJO HORNO.

Representa la infancia del arte, y se ha conservado por su sencillez respecto á los demás, y porque consume

menos combustible; pero es insalubre y de escaso rendimiento. Este método está fundado en la oxidacion parcial que se verifica cuando se somete un trozo de galena, colocado sobre otro de carbon, al dardo semi-oxidante de la llama. El azufre se quema, al paso que el plomo queda intacto; mas, para obtener el resultado, es preciso no elevar la temperatura hasta el punto de que funda el sulfuro de plomo. En este tratamiento se emplean combustibles que den poco calor y mucha llama, interrumpiendo á menudo el viento para conservar la temperatura conveniente.

El autor, aduciendo datos y observaciones, manifiesta que, exceptuando los casos en que el combustible sea excesivamente caro, el *bajo horno* debe ceder el puesto al método por *reaccion*; que, en todo caso, solo puede aplicarse á los minerales ricos y puros, pues el cuarzo y los sulfuros extraños impiden el aislamiento del plomo; y que tampoco pueden tratarse por él los minerales demasiado menudos, sin someterlos previamente á una operacion de aglomerado en reverbero; en cuyo caso pierde el sistema su única ventaja de ser económico en combustible.

## CALCINACION Y REACCION.

Conocido es el principio en que está fundado este método, y el autor se limita á consignar que no es conveniente para minerales que contengan mas de 5 por 100 de cuarzo ó de arcilla; pues se forma un silicato de plomo difícil de reducir. Las gangas que menos perjudican son la caliza, barita sulfatada y espato fluor: las piritas y la blenda forman oxisulfuros que retienen plomo en los residuos; y cuando esto sucede, hay que añadir carbon y dar golpes de fuego reductivo, lo cual consume mas combustible que el verdadero tratamiento.

La calcinacion y reaccion pueden hacerse mas ó menos rápidamente y á temperaturas mas ó menos elevadas: operando lentamente y á temperatura graduada, se obtiene plomo puro y el máximo de rendimiento, pero el consumo es fuerte.



Después de pasar revista á varias clases de hornos y de sistemas seguidos para el tratamiento por *calcinacion* y *reaccion*, el autor cree poder deducir que no influye en el resultado la forma del horno, tanto como el modo de operar: que, cuando un horno, de cualquier clase que sea, funciona aceleradamente, ó á temperatura muy elevada, las pérdidas son grandes; que, al contrario, cuando se calcina lentamente al *rojo sombra*, y el golpe de fuego para la reaccion se dá al punto preciso teórico, se alcanza el máximun de rendimiento.

#### PRECIPITACION.

Este método es el mas sencillo, pero muy costoso, á causa del precio elevado del hierro; y tiene, además, el inconveniente de producir matas que siempre arrastran plomo y plata. Conviene, sin embargo, cuando la naturaleza del mineral es cuarzosa y cobriza, siendo alto el precio del combustible (que hace inaplicable el sistema de *calcinacion* y *reduccion*); pero en tales casos debe emplearse, en vez de hierro, materias ferruginosas oxidadas, como minerales de hierro, escorias de fragua, matas calcinadas, etc. En general es desventajoso este método para galenas argentíferas, galenas puras y galenas blendosas.

#### CALCINACION Y REDUCCION.

A este procedimiento se someten las *gachas blancas*, procedentes del sistema de *reaccion*, ó los minerales impuros mas ó menos calcinados, añadiéndoles fundentes como la cal ú óxido de hierro, que puedan formar protosilicatos. Se hace una mezcla, mas ó menos básica, propia á facilitar la reduccion del óxido de plomo, mientras que los bisilicatos nada impiden, cuando se procede por precipitacion. En este último caso, el plomo ligado al azufre, no es arrastrado por la sílice. Los fundentes ferruginosos son menos enérgicos que la cal, pero permiten operar á temperatura mas baja; disminuyen la volatilizacion del plomo, y son útiles, sobre

todo, cuando el mineral contiene blenda. En las *gachas blancas* y minerales calcinados, se halla el zinc, en su mayor parte, al estado de óxido; y conviene, en lo posible, conservarlo en ese estado para separarlo en forma de silicato. Mas, en presencia del sulfuro de plomo y del carbon, el óxido de zinc tiende á volver al estado de sulfuro; al paso que, bajo la influencia de materias ferruginosas, se produce sulfuro de hierro, y el óxido de zinc queda unido á la sílice, cuando la accion reductriz no es muy enérgica, ni la escoria muy básica. Bajo este punto de vista, el hierro metálico parece mas conveniente que el óxido de hierro, porque este último satura la sílice, mientras que aquel obra directamente sobre el sulfuro de plomo. Esto explica el uso que en Pontgibaud y en Przibram se hace del lingote de hierro; pero se abusa, como demostraremos. El hierro, en exceso, obra como combustible, ó reduce él mismo el óxido de zinc: regulando mejor el lecho de fusion, puede escederse en lingote, sin dañar la buena marcha del horno. El procedimiento por reduccion, con adiccion de hierro, se conoce ordinariamente con el nombre de método *mixto*; pero, en realidad, es ya inútil hacer esta distincion, desde que se añade casi siempre fundentes ferruginosos al lecho de fusion de los hornos de reduccion.

Cuando los minerales son cobrizos, el método por calcinacion y reduccion dá, además de plomo, matas y algunas veces speis. Se tratan de nuevo separadamente estos últimos productos, y, previa una concentracion suficiente, se les somete á la vía húmeda, para estraer el cobre, plata y niquel. Este sistema está aplicado en Francia y en Alemania en varios establecimientos.

Mr. Rivot ha descrito el tratamiento de Vialas, (Francia); aquí se tratará el de Stollberg y fábricas inmediatas (Alemania); deteniéndose particularmente en las modificaciones recientemente adoptadas en Pisa y en Freiberg; modificaciones que serian igualmente útiles en Przibram, Pontgibaud, Tarnowitz, etc.

*Fábrica de Stollberg.* En ella se funden las tierras y

polvos de las minas de Commern, que contienen gale-  
na mezclada con carbonato y sulfo-carbonato de plomo,  
procedentes de la arenisca con nodulos del terreno triá-  
sico. Despues de bocarteado y lavado, el mineral tiene  
55 á 58 por 100 de plomo y 15 á 20 por 100 de sílice.  
Se calcina en reverbero de un modo completo, y por me-  
dio de un último golpe de fuego, se vitrifica y funde la  
materia plomiza. El vidrio de plomo, así obtenido, consta de:

SiO <sup>2</sup> . . . . .	19,5	CaO . . . . .	8,26
PbO . . . . .	61,9	MgO . . . . .	2,60
FeO . . . . .	2,9	CO <sup>2</sup> . . . . .	1,45
Ac <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	1,4	S . . . . .	1,00
TOTAL . . . . .		99,01	

Resultan pocos sulfuros, pues la proporción del azu-  
fre es de 1 por 100; pero bajo el silicato se encuentra  
casi siempre algo de mata, que se quebranta y vuelve  
á la calcinación. Una parte de la cal y el ácido carbóni-  
co provienen de la creta, que se estiende sobre la plaza  
del horno para impedir la adherencia, ó sobre la masa  
fundida al tiempo de la colada, para cuajarla mas pronto.

Como la fusión completa del mineral hace mas difi-  
cil su reducción, se prefiere una simple aglomeración,  
para la cual se necesita menos combustible. Durante  
la fusión, al concluir de calcina, se favorece así la  
desulfuración, descomponiendo mejor el sulfato de plo-  
mo, y separando del silicato la mata mas densa: á pe-  
sar de ésto, si el mineral está mezclado con materias  
ferruginosas oxidadas, que desprenden por reacción, en  
el horno de cuba, ácido sulfuroso, la fusión completa al  
final de la calcinación parece mas dañosa que útil; y  
principalmente cuando, para favorecer la fusión, se  
agrega sílice al mineral, como se practica en algunos  
establecimientos.

La reducción del vidrio plomizo se hace, en Stoll-  
berg, en un horno prismático, de 4 metros de altura,  
con dos toveras. El ancho de la cuba es de 1,20 metros

á la altura de éstas, teniendo un metro de longitud en  
la delantera. Su profundidad es de un metro á la altu-  
ra de las toveras, lo cual es mucho para una marcha  
económica; y de 1,10 metros al nivel de la boca. Los  
tubos tienen 0,05 metros de diámetro, y el viento 0,02  
á 0,03 de presión. Funciona con coke, y se le carga en  
capas regulares de espesor uniforme. El lecho de fusión  
se compone de 1.000 kilogramos de mineral calcinado;  
790 de escorias de pudleage y 190 de caliza. Se obtie-  
nen escorias conteniendo 2 á 3 por 100 de plomo, 30 á  
35 por 100 de sílice, 9 á 10 por 100 de cal y 45 á 50 por  
100 de protóxido de hierro. En 24 horas se tratan de seis  
á siete toneladas de mineral, consumiendo 25 por 100  
de coke. El mineral calcinado rinde 50 por 100 de plo-  
mo y 1 por 100 de mata, que se tritura, calcina y pasa  
nuevamente al horno. Las campañas duran de 6 á 9  
semanas. La pérdida en plomo, solamente en la fusión;  
es de 12 á 13 por 100 del contenido determinado por  
vía seca; cuya gran pérdida se explica por la naturale-  
za silicea del mineral y la abundancia de escorias, de  
las cuales se producen 1.000 ó 1.100 kilogramos por  
cada tonelada de mineral, lo cual es excesivo. Se dis-  
minuiría poniendo menos silicato de hierro y mas cal,  
pudiendo llegar ésta á 20 por 100 sin inconveniente.  
Para compensar la menor fusibilidad de escorias, debi-  
da á este cambio, debe reducirse la longitud del horno,  
al nivel de las toveras, desde 1 metro á 0,80 metros ó  
á 0,75 metros combatiéndose la mayor pérdida por vo-  
latilización, por el procedimiento de carga con tolvas  
cerradas de la fábrica de la Pise, que se describirá des-  
pues.

El tratamiento, que acaba de describirse, se usa  
también en la fundición de la compañía de Eschweiler,  
donde se benefician los minerales mas ricos de Breini-  
gerberg y de Dippenlinchen con 40 á 50 por 100 de es-  
corias de forja y 10 á 15 por 100 de caliza. Del mismo  
modo se funden las gachas blancas de los reverberos,  
en las fábricas belgas de Corfalia, Bleiberg, etc., donde  
el consumo de coke baja 15 por 100.

*Fábrica de la Pise.* Situada á 2 kilómetros por bajo de la Gran Combe para beneficiar los minerales de Pallieres, funde hoy también galenas de Cerdeña. El mineral de Pallieres tiene ganga de cuarzo y pirita de hierro, y se trata por calcinación y reducción. La primera se hace en grandes reverberos de plaza plana rectangular de 8 á 12 metros de longitud, por 2 metros de ancho, teniendo las puertas en solo un costado; la operación se hace con cuidado, y sin llegar á la fusión.

Para la reducción de la masa aglomerada, se usaba un horno castellano ordinario, cilíndrico, de dos ó tres toveras, de dos metros de altura, por 1 metro de diámetro interior. Pero la fuerte corrosión de sus paredes y las grandes pérdidas por arrastre, decidieron á su director Mr. Baron á introducir modificaciones importantes. Aumentó la altura del horno; reemplazó, á la altura de las toveras, los ladrillos refractarios con paredes de hierro fundido y corriente de agua; y sustituyó la boca libre con una tolva de carga, á la manera de la de los altos hornos para hierro.

El horno, que está en uso hace tres años, descansa como los castellanos ordinarios, sobre un gran zócalo amparado por un anillo de hierro, en cuyo centro se halla el crisol brascado interior, y tiene 0,90<sup>m</sup> de altura por 1,90<sup>m</sup> de diámetro. Sobre este zócalo se coloca una hilada de ladrillos refractarios; y sobre esta corona, se instalan verticalmente cuatro placas de fundición gris, formando por su unión, la pared cilíndrica del horno al nivel de la zona de fusión. Las placas dan 0,80<sup>m</sup> de altura, por 1,15<sup>m</sup> á 1,20<sup>m</sup> de diámetro interior. Para poder modificar á voluntad la posición de las toveras, las placas no están directamente unidas, sino por medio de pilares refractarios de 0,25<sup>m</sup> de ancho, por 0,22<sup>m</sup> de espesor. En tres de ellos se fijan las toveras á 0,25<sup>m</sup> por encima del zócalo, y en la base del 4.º se coloca la abertura para la salida de las escórias.

(Se continuará).

## SECCION GENERAL.

### APARATO CAVADOR DE M. TROUILLET.

Este aparato designado por su autor con el nombre de *cavador*, está destinado á ensanchar el fondo de los agujeros de los barrenos formando una especie de cámara, pudiendo servir igualmente para ensanchar todo el agujero cilíndrico de abajo á arriba.

Muy fácil es concebir la ventaja que hay en colocar la pólvora, que debe producir la explosión, en una cavidad más ancha que el agujero del barreno, y situada en el fondo del mismo. Por este medio se puede desde luego reducir la sección de la parte inútil, si podemos llamar así, á aquella que no recibe la pólvora; habiendo por consecuencia una economía en la mano de obra: y además el efecto de un barreno cuyo agujero esté ensanchado en su base será más considerable que si el dicho agujero es de igual diámetro en toda su longitud, porque en aquel caso la cavidad donde la pólvora debe inflamarse y producirse los gases que han de dar lugar al efecto apetecido, tendrá mayor superficie de resistencia, puesto que la sección de la parte ocupada por el taco será menor que la de la parte ocupada por la pólvora. Sabemos que muchas veces los barrenos dan bocazo, y que casi siempre aunque no salte, cede algo el taco, disminuyendo el efecto útil; y todo esto se evita ó se aténua considerablemente con el ensanche de la parte inferior del agujero cilíndrico.

También se consigue con esta innovación reducir la superficie relativa del agujero que la aguja deja en el taco; y por el cual se escapan parte de los gases producidos por la explosión.

De muy antiguo eran conocidas las ventajas de hacer una especie de cámara en el fondo de los barrenos, pero no se había conseguido inventar un medio expedito para hacerla de una manera fácil. El ingeniero de caminos de Francia M. Courbebaise ha propuesto y empleado él mismo el ácido clorhídrico para hacer las cámaras en cierta clase de rocas, pero este pro-

cedimiento no puede tener aplicacion mas que cuando las rocas son calizas compactas, no presentando grietas por donde el ácido se pueda escapar.

Además; en estos últimos años se ha aplicado el mismo ácido clorhídrico de una manera muy ingeniosa, á la explotacion de las canteras de caliza compacta de la isla de Pompadère, por M. Dussaut, calizas destinadas á la construccion del Puerto Napoleon en Marsella. Despues de hecho el agujero cilindrico se introducía el ácido con un sifon de dos tubuluras de diferente diámetro; la que comunicaba con el depósito de ácido y servía para su introduccion, tenia un diámetro menor que el cuerpo del sifon, y la otra se empleaba para sacarlo despues que habia obrado sobre la roca. En esta localidad se empleaban seis dias para hacer por medio de este procedimiento, una cavidad que pudiera contener cien kilògramos de pólvora.

Los aparatos de M. Trouillet permiten hacer la cámara en el fondo de los agujeros practicados en toda clase de rocas, usando los útiles apropiados á la diferente dureza de las mismas.

Estos aparatos son de dos clases; unos que obran por rotacion, y los otros por percusion.

Como no es posible hacer la descripcion de los aparatos sin tener delante dibujos á propósito, dirigimos á nuestros lectores á la obra anteriormente citada, donde podrán ver los detalles.

El instrumento de rotacion obra con mayor rapidez y mayor economia que el de percusion, segun el inventor; y cuando se opera sobre roca muy dura como el granito, el pórfido, la diorita, etc., hay necesidad de sustituir los buriles de acero con otros cuya punta esté guarnecida con diamantes negros, semejantes á los que se usan en el perforador de M. Perriet, cuyo motor se ha aplicado tambien para este trabajo.

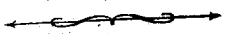
Segun M. Trouillet, en dos ó tres horas se puede hacer una cámara de 0,50 metros de altura por 0,12 metros de diámetro.

El peso de un aparato cavador de rotacion que pueda obrar hasta tres metros de profundidad, es de cosa de 60 kilògramos, y el de percusion con iguales circunstancias llega hasta 100.

En estos últimos para hacer una cavidad de 0,30 metros de diámetro, por 0,50 metros de altura, que pueda dar cavida á 50 kilògramos de pólvora, se necesitan en una roca de dureza me-

dia, sobre 50 horas de trabajo, segun el inventor; pudiendo trabajarse hasta debajo del agua.

AMALIO MAESTRE.



### MECHAS DE SEGURIDAD.

Las primitivas mechas con que se comunicaba el fuego á la pólvora de los barrenos se hacian con una paja de centeno, ó con papel arrollado recubierto con pólvora desleida en agua. Esta clase de mechas era muy imperfecta.

La invencion de las mechas llamadas de seguridad (safety fuses), se debe á M. Bickford, que las generalizó en Inglaterra en 1833, empleándolas en las minas y canteras.

Estas mechas consisten esencialmente en un cordón hueco y embreado, en cuyo interior se pone pólvora. El cordón está compuesto en primer lugar, de nueve hilos de cáñamo ó algodón, arrollados de izquierda á derecha, formando hélices paralelas, y despues de otra cubierta exterior formada por cinco hilos que recubren los anteriores, y se arrullan de derecha á izquierda.

El canal interior ya hemos dicho que se llena de pólvora bien seca.

Para usar estas mechas se corta un trozo un poco mas largo que el barreno en que ha de servir; se introduce un extremo en el cartucho, hecho de papel fuerte, embreado ó no, y relleno de pólvora, y el otro sale fuera del agujero; se ataca éste con arcilla seca y endurecida al sol, y resulta que la pólvora que se encuentra en el fondo se halla en comunicacion con el exterior por medio de la otra que ocupa el interior de la mecha, sin haber habido necesidad de usar la aguja que tantos riesgos tiene, especialmente cuando es de hierro.

La mecha, que contiene de once á doce gramas de pólvora por metro de longitud, arde á razon de 1,25 metros por minuto al aire libre, y solamente 0,50 metros cuando se halla colocada dentro del barreno; lentitud que dá lugar á que los obreros puedan ponerse en salvo.

A primera vista se comprende la importancia de esta invención, y los grandes servicios que está produciendo desde hace treinta años en todos los países. Las ventajas de esta clase de mechas consisten en primer lugar en la mayor seguridad que dan á los obreros encargados de pegar los barrenos, y en segundo en la economía de pólvora, puesto que la experiencia ha demostrado que se puede disminuir la cantidad del combustible sin que disminuyan sus efectos; debiendo añadir á esto una economía también en el tiempo de cargar los barrenos y una mayor seguridad en que no den bocazo, que cuando se ceban é inflaman con las mechas ordinarias.

Las mechas de seguridad tuvieron inmediatamente muchas aplicaciones fuera de las minas, y entre las más importantes citaremos los trabajos del puerto de Hingston; el túnel de Lioran en el camino de hierro de la Marre al Rhin; las dársenas de Cherbourg y Brest; los caminos de hierro de París á Mulhouse, París á Lyon; Lyon á Marsella; del gran Central; puerto de Marsella; Mont Cenís, etc., etc. y añadiremos que se han empleado igualmente con buen éxito en las máquinas de guerra.

Entre las diversas clases de mechas citaremos en primer lugar las destinadas á disparar los barrenos dados en terreno seco, cuya cubierta exterior se hace con algodón ordinario; las que se destinan á terrenos húmedos ó pantanosos, que son embreadas; las que se usan donde la cantidad de agua es aun más considerable, cuya envoltura exterior se hace con gutapercha; mas como el precio de esta materia es bastante considerable, se ha sustituido últimamente la parafina, que es barata y produce efectos semejantes, disminuyendo así su coste. Y también se hacen las mechas recubriendo su exterior con una envoltura de plomo, muy conveniente porque resiste á la compresión que siempre se ejerce cuando se retaca el barreno. lo que á veces dá lugar á que se corte la mecha, ó á que por lo menos se interrumpa la reguera de pólvora que hay en su parte central, dificultando ó imposibilitando totalmente que el fuego se comuniqué como es debido.

Las mechas que se destinan á sitios donde hay poca ventilación se hacen de manera que den la menor cantidad de humo posible.

El uso de las mechas de seguridad permite dar fuego á gran número de barrenos simultáneamente por medio de la electricidad. En este caso se introduce en el centro de la carga de cada barreno un cartucho pequeño rodeado de un hilo de cobre interrumpido recubierto de gutapercha, que es el que comunica la chispa, lleno dicho cartucho de *fulminato de mercurio*; y un procedimiento igual se sigue cuando en vez de á uno ó muchos barrenos, se quiere hacer saltar lo que se llama una mina, que no es otra cosa que un depósito de pólvora de bastante consideración.

MAESTRE.



#### CARGA DE LOS BARRENOS.

Mucho se ha disputado sobre el modo de cargar los barrenos para que produzcan su máximo efecto. Unos han creído que la pólvora debía estar poco comprimida; otros que era conveniente dejarla muy floja, quedando, en una palabra, cierta cantidad de aire entre la pólvora y los tacos, y otros, por último, que lo mejor era el comprimir la carga, siendo esta última idea la que predomina en el día.

Los primeros á quienes ocurrió comprimir la pólvora en los barrenos fueron los Sres. Doremus y Budd, de Nueva York, los que sacaron un privilegio de invención, siendo M. Bianchi el primero que ha hecho ensayos de este procedimiento tanto en Francia como en otros muchos países.

La compresión que se hace experimentar á la pólvora tiene por objeto el aproximar los granos unos á otros, de tal manera que cuando el fuego se comuniqué, la combustión sea más completa que en el caso ordinario, y por consiguiente que el efecto producido por la explosión sea más considerable, y de este modo para hacer igual estrago, no hay necesidad de emplear tanta cantidad de pólvora.

La compresión que se dá es proporcional á la compacidad del terreno en que se ha de operar, y la reducción del volumen de la pólvora, varía de 1/3 á 2/5 del volumen primitivo.

Los moldes en que se verifica la compresión dan á la pólvora

la forma de un cilindro de dimensiones variables, en cuyo cilindro se deja una pequeña canal lateral, en la que despues se introduce la mecha, debiendo dicha canal estar recurvado hácia el centro de la masa, para que el fuego pueda comunicarse á dicho centro.

Esta masa comprimida se suele envolver con un papel fuerte recubierto de kaolin ú otra materia hidrófuga que la preserve de la humedad, teniendo la ventaja en este caso de poderse transportar con facilidad y sin riesgo de inflamarse, pues hasta se tiene observado que puede mantenerse intacta aun cuando se coloque sobre un monton de paja y se pegue fuego á ésta.

Un cilindro de pólvora comprimida de 0,15 metros de longitud y 0,03 metros de diámetro, contiene doscientas gramas de aquella materia.

De las experiencias hechas por M. Bianchi sobre la combustion de la pólvora se deduce que «para quemarla en las mejores condiciones y producir el máximun de efecto útil, la pólvora debe colocarse en una capacidad la menor posible, pero sin que dicha pólvora pierda por la compresion su forma granular, que facilita la circulacion del fuego.»

De todas las observaciones hechas en los diferentes países sobre el particular, solo citaremos las que proceden de la excavacion del túnel de Mont Cénis, donde antes se adelantaban solamente unos 42 metros por mes y despues se ha llegado hasta 72, desde que se ha adoptado el nuevo sistema; siendo bien seguro que en esta ventaja entra por mucho el uso de la pólvora comprimida.

Resultados análogos se han obtenido de los experimentos hechos con la pólvora destinada á las máquinas de guerra. Según lo demostrado por el mismo M. Bianchi ante una comision nombrada *ad hoc*, basta decir que en un cañon cuyo proyectil era de 120 kilogramos, una carga de tres kilogramos de pólvora comprimida, ha dado á dicho proyectil la misma velocidad y el mismo alcance, que por el método ordinario dá una carga de siete kilogramos.

ALGODON PÓLVORA. Hácia fines de 1846 anunció M. Schænbein que habia descubierto una nueva pólvora mas enérgica que la ordinaria. Esta no era otra cosa que la *piroxilina*, ya descubierta anteriormente por Braconnot, de la que

M. Pelouze dió conocimiento en las «*Comptes rendus de l'Académie de Sciences*» en 1838.

El procedimiento de M. Schænbein para obtener lo que él llamó *algodon pólvora*, se reduce á sumergir durante algunos momentos el algodon cardado en una mezcla de ácidos nítrico y sulfúrico concentrados, lavándolo despues perfectamente. La materia resultante es enteramente semejante en su aspecto al algodon de que procede; con la diferencia de ser un poco mas áspero al tacto, detonando, además, á una temperatura poco elevada.

Esta propiedad se ha querido aprovechar proponiendo substituir con esta sustancia la pólvora comun en las armas de fuego y en los barrenos de las minas y canteras.

Por los experimentos hechos por MM. Flandin y Combes se ha comprobado que los efectos son mucho mas considerables, y según los hechos por mí en 1848, en compañía de Mr. Lamber, Director de la fábrica «Anglo-asturiana» de Mieres, en las canteras de la referida fábrica, dichos efectos llegaron á ser hasta cinco y media veces mayores que los producidos por la pólvora comun. A pesar de eso los riesgos que ofrece el empleo de esta sustancia han hecho que se destierre su uso en las minas, canteras y armas de fuego, sin que nadie se acuerde hoy dia de tal sustancia como materia explosiva, usándose solamente para la preparacion del colodion, que tiene algun uso en la medicina y muchísimo en la fotografia.

**NITROGLICERINA.** Esta sustancia descubierta por Sabro-ro hace ya muchos años, es el resultado de la accion del ácido nítrico concentrado, ó mas bien de una mezcla de ácidos nítrico y sulfúrico concentrados, sobre la *glicerina*, principio dulce que contienen los aceites en una cantidad notable.

La *nitroglicerina* es un cuerpo líquido que tiene el aspecto del aceite de olivas, más densó que el agua, insoluble en el alcohol y el éter, de un sabor dulce, picante y aromático, produciendo un dolor de cabeza extraordinario cuando se introduce en la boca una cantidad del mismo por pequeña que sea.

La *nitroglicerina* tiene por fórmula  $C^6 H^5 Az^3 O^{18}$ , ó lo que es lo mismo, se halla compuesta de tres equivalentes de ácido nítrico y uno de glicerina.

La propiedad mas notable es la de detonar cuando se ele-

va á la temperatura de 173° centígrado próximamente, produciendo 1298 volúmenes de gases por cada uno de líquido que se emplea, resultando estos gases á una temperatura mucho mas considerable que la que sacan los que se producen en la combustion de la pólvora, haciendo trece veces mas efecto que ésta en igualdad de volúmen y ocho en igualdad de peso.

El ingeniero sueco Mr. Nobel es el primero que ha propuesto sustituir la pólvora con la *nitroglicerina* en los barrenos que se dan en las minas; y no hay duda que habria una gran ventaja en ello, tanto por su efecto, cuanto porque siendo insoluble en el agua, podia emplearse muy bien en los sitios húmedos y aun hacer uso de ella en las escavaciones que se practican debajo del agua, añadiendo á estas ventajas la que tiene de no exigir el empleo de tacos; mas todo esto está contrabalanceado con el gravísimo inconveniente de que su precio es bastante elevado, de que es un veneno violento del cual con mucha facilidad se pudiera abusar, y más que todo que en su combustion dá origen á gran cantidad de gases deletéreos capaces de asfixiar los obreros ó de producirles cuando menos violentos y pertinaces dolores de cabeza.

De todo esto podemos deducir que en caso de usarse la *nitroglicerina* nunca puede serlo dentro de las minas como no sea en un punto sumamente ventilado. Para usarla se introduce el líquido en el fondo del agujero del barreno, se introduce despues un cartucho que lleva su correspondiente mecha, bajando aquel hasta que toca á la sustancia explosiva y se acaba de rellenar el hueco restante con arena suelta, que no hay necesidad de retacar.

A pesar de los buenos efectos que se han experimentado con su uso tanto en los Estados Unidos, cuanto en Alemania, Suiza, Suecia y Francia, creemos que no ha de hacer gran fortuna la *nitroglicerina*, como tampoco la hizo el algodón pólvora, segun hemos manifestado.

MAESTRE.



## MAQUINAS DE PERFORAR.

Hace mucho tiempo que está establecido en los trabajos mineros el empleo de la pólvora, para el arranque de las rocas, haciendo uso de la fuerza expansiva de los gases que produce dicha sustancia al inflamarse. El medio generalmente usado es el de los barrenos abiertos á mano por uno ó varios hombres, constituyendo el trabajo conocido en minería con el nombre de *trabajo de uno, dos ó tres hombres*; sin que se haya tratado hasta estos últimos años de sustituir la fuerza del hombre por una fuerza mecánica, que á la vez que hiciera el trabajo menos fatigoso y mas económico permitiera un avance mas rápido.

El inconveniente de la lentitud del trabajo del hombre, se hizo mas de notar en la perforacion del monte Cenís, obra de las mas gigantescas que se han emprendido en este siglo, la cual exigiendo una terminacion tan breve como fuera posible, presentó para satisfacer esta necesidad, un nuevo campo á los modernos adelantos de la mecánica.

Los grandes saltos de agua que allí existen proporcionaron una fuerza, que no pudiendo aplicarse directamente, se empleó en comprimir el aire que habia de mover los aparatos destinados á la perforacion. Estos consistian en barrenas á las cuales se imprimian movimientos alternativos de rotacion y avance por medio de motores de aire comprimido.

De esta manera principió el empleo de los perforadores, que en su origen eran bastante complicados con relacion á los presentados en la Exposicion universal de París, y de los cuales nos vamos á ocupar.

Los nuevos perforadores presentan un campo de aplicacion mucho mas extenso que los anteriores, que estaban limitados á casos escepcionales; porque mientras los anteriores exigian el uso de grandes aparatos, en los actuales se ha unido á la mayor sencillez, la ventaja de poderse aplicar á ellos la accion del vapor y la del agua sin intermedio alguno. Además se ha podido aplicar la fuerza del hombre para ponerlos en movimiento; cosa que aunque á primera vista no parezca de gran utilidad, pues de evitarlo se trataba al construir estos aparatos, puede

presentar en numerosos casos grandes ventajas, como veremos despues.

Empezaremos pues á ocuparnos de los diferentes perforadores, principiando por aquellos en que el motor es el hombre, continuando por los hidráulicos y de vapor, y terminando por los de aire comprimido, extendiéndonos en las diferentes descripciones todo aquello que nos permitan nuestros datos.

PERFORADOR DE MM. LICBET Y JACQUET DE ARRAS (FRANCIA).

Este perforador sirve para abrir barrenos en rocas no muy duras, en galerías ó pozos, cualesquiera que sean su inclinacion y dimensiones, haciendo uso de la fuerza de un hombre solo.

Consta del perforador propiamente dicho y de la armadura sobre la cual se coloca, y cuyas partes pueden verse en la lámina 5.<sup>a</sup> figuras 1 y 2.

La armadura consta de dos piezas de hierro ó acero fundido A y B que resbalan la una sobre la otra, y que pueden fijarse en cualquier punto de modo que puedan formar un bastidor de la longitud que se necesite. Cada una de estas piezas está compuesta de láminas de unos 0,12 metros de ancho formando un cuadro rectangular, en el que la distancia interior entre las dos láminas que forman los lados mayores es de 0,072 metros. Una de las piezas B termina en una punta de acero C que se coloca sobre el suelo, y la otra por un tornillo que pasa por una tuerca D abierta en el cuadro y que oprimido contra el techo sujeta esta armadura. En toda la extension de ambas piezas hay abiertos agujeros donde se pueden introducir los pasadores que sujetan al perforador á la altura que se desee.

En el intervalo que dejan entre sí las láminas, resbala una corredera E que es la que se sujeta á la armadura en la cual gira una tuerca F; y el tornillo de presion L impide que gire la tuerca una vez colocada en la posicion que se quiera. En la tuerca F entra un tornillo hueco G por cuyo agujero pasa la barrena á la que se dá un movimiento de rotacion por medio de la palanca K. El tornillo está terminado por una cabeza H que tiene en su parte superior entalladuras donde encajan unos topes de la palanca K.

El modo de operar con este aparato es muy sencillo. En primer lugar, como la armadura se puede colocar en una direccion cualquiera, se puede dar á la barrena un desvío horizontal tan grande como se necesite; y como la herramienta con el tornillo y tuerca giran en un plano perpendicular á su direccion, se desprende que se podrán hacer barrenos con cualquiera inclinacion y á cualquiera altura. Una vez colocada la herramienta no se hace mas que dar vueltas á la palanca K; con lo cual, la herramienta recibirá un movimiento de rotacion, y enganchando los topes de la palanca en las entalladuras de la cabeza del tornillo, hará girar á éste, y por consiguiente avanzar la herramienta. Si la roca fuera tan dura que no dejara avanzar á la herramienta todo lo que el tornillo G permite, nada impide hacer girar al tornillo independientemente de la herramienta y separar de este modo los topes de la palanca de las entalladuras de la cabeza del tornillo, con lo cual se evita el avance de la herramienta, y por consiguiente el deterioro que podria resultar al aparato.

Vemos pues que este instrumento es sumamente sencillo y de una gran aplicacion en las minas, sobre todo en las pepueñas galerías en las que el empleo de aparatos de gran volumen entorpece las operaciones de un modo considerable. No es solo la sencillez lo que nos obliga á recomendarle, sino que fijando de antemano la direccion del barreno, toda la fuerza del obrero se emplea en hacerle girar; mientras que abriendo los barrenos por el procedimiento antiguo, una gran parte de la atencion y fuerza del obrero están destinadas á hacer que el barreno siga la direccion apetecida.

Este perforador ha sido usado en varias minas de Bélgica y en el Creuzot, y ha dado resultados muy satisfactorios en economia y velocidad.

PERFORADOR ANULAR DE M. LESCHOT DE PARÍS.

Está destinado únicamente á la perforacion de las rocas muy duras. El motor es el hombre.

La parte principal de este aparato consiste en la herramienta, que en vez de ser una barrena ordinaria mas ó menos mo-



dificada, es un nuevo útil de cuya descripción nos vamos á ocupar.

Esta herramienta consiste en un trozo de tubo de hierro forjado de 0,005 metros á 0,006 metros de espesor; 0,05 metros próximamente de largo y de un diámetro un poco menor que el largo. En los bordes de uno de sus extremos está colocada una fila de diamantes compactos ó negros, incrustados de modo que su salida sea á lo sumo 0,0005 metros, y que su separación sea de 0,007 metros á 0,008 metros. La otra extremidad del tubo se une á otro que sirve para sostenerle de una manera análoga al modo con que se ligan las bayonetas al cañón de un fusil.

Si se imprime un movimiento de rotación á esta herramienta y se aplica la corona de diamantes sobre una roca, irá abriendo un agujero anular que tendrá en el centro un cilindro ó mas bien un tronco de cono de roca unido al resto por su base solamente; y como ésta es pequeña, se podrá quitar fácilmente con un ligero choque. La superficie atacada será próximamente la tercera parte del área del agujero que trata de perforarse, lo cual hará que el avance sea de alguna consideración y por consiguiente el trabajo será bastante rápido.

La armadura sobre la cual se coloca es muy sencilla y una ligera descripción bastará para hacerla comprender. Se compone de dos montantes de hierro, unidos en su parte inferior por una solera de la misma materia, y en la superior por un travesaño que lleva una tuerca por la que pasa un tornillo de presión que permite fijar el aparato al techo é impedirle todo movimiento.

Los montantes tienen una ranura longitudinal y paralelamente á ella una cremallera, con la que engrana un piñón que lleva la armadura móvil del aparato, que permite colocarlo á cualquiera altura. para lo cual hay cliquets que impiden el movimiento del piñón, y por consiguiente del aparato. Para fijarlo en la posición que se desee, no hay mas que oprimir, contra el frente de la roca que se trata de atacar, dos tornillos que lleva la parte móvil del aparato, con lo cual queda perfectamente fijo en la posición que se quiera y no hay mas que oprimir el movimiento de rotación al aparato, por medio de un manubrio, que comunica su movimiento á la barrena por el intermedio de un sistema de ruedas dentadas.

El transporte de todo el aparato es muy sencillo, pues para este efecto llevan los montantes ruedas, de modo que introduciendo el aparato móvil en el hueco que dejan entre sí los montantes, se convierte el total en un carrito de un manejo muy fácil y espedito.

El precio del aparato sin comprender la corona es de 4800 á 6000 rs. La corona de 0,036 metros es 400 á 520 rs. El peso total de 150 á 160 kilogramos.

Podría hacerse uso de otras piezas en vez de los diamantes negros, tales como el corundo, boro, boro diamantino, etc., pero se ha escogido el diamante compacto, por ser su precio muy inferior al del cristalino y venir con bastante abundancia de el Brasil, y principalmente, porque cuando está fuera de servicio se pueden vender los diamantes por un precio que llega á la mitad del primitivo.

PERFORADOR DE ROTACION DE MM. DE LA ROCHE-TOLAY INGENIERO DE PUENTES Y CALZADAS, Y F. PERROT, INGENIERO CIVIL; EXPUESTO POR LA COMPAÑIA DE LOS CAMINOS DE HIERRO DEL MEDIODIA (FRANGIA).

Este aparato perfectamente aplicable á los casos análogos á el del monte Cenís, tiene sobre los primitivos la ventaja de estar movido por una máquina sencilla, de un manejo fácil, y en la cual se aprovecha la acción del agua sin intermedio alguno.

El perforador propiamente dicho es el de Leschot antes descrito movido por la fuerza del agua. El motor es el que ofrece el verdadero interés, y vamos á describirle, para lo cual nos referimos á la lámina 5.<sup>a</sup>, figura 3 donde hemos presentado el croquis de una sección general del aparato según su eje.

El motor se compone de dos cilindros concéntricos de bronce A y B; el interior A está en comunicación con el tubo de entrada del agua, y el espacio anular que dejan entre sí ambos cilindros, con los tubos de salida.

Este aparato está en comunicación con el interior por sus dos extremidades, con el objeto de recoger el agua que ha obrado sobre la máquina, y dirigirla á la salida.

En el interior se mueve una corredera cilíndrica de bronce C perfectamente alisada y que sirve de distribuidor del agua.

Tiene la forma que presenta la figura, lleva una serie de orificios en sus estremidades y atraviesa todo el aparato, impidiéndose la salida del líquido por medio de las cajas de estopas *a a*. En la parte interior del cilindro *C*, que está perfectamente alisado y calibrado, se mueve el émbolo motor, cuyo vástago está unido á una biela que imprime un movimiento de rotación continuo á una manivela unida á un árbol que lleva dos volantes. En este árbol hay un excéntrico que imprime un movimiento rectilíneo alternativo á la corredera cilíndrica, por el intermedio de una palanca.

No tenemos mas que fijar la vista en la dirección de las flechas representadas en el croquis, para darnos cuenta de la marcha de la máquina una vez puesta en movimiento. En efecto: entrando el agua por el tubo no encuentra mas salida que los orificios practicados en la corredera, se introduce por ellos y empuja al pistón en la dirección indicada en la figura. El movimiento transmitido por el vástago al árbol de los volantes, hace que se mueva el excéntrico y por consiguiente la corredera, hasta que encontrándose los orificios de atrás de ésta en comunicación con el conducto de salida del agua, y los de delante con el de entrada, el agua obrará sobre el pistón en sentido opuesto, y el movimiento del pistón y corredera se efectuará en dirección contraria.

En vista de lo dicho nos será fácil comprender cómo se puede poner la máquina en movimiento. Para ésto no hay mas que abrir la llave del tubo de introducción del agua, y mover el volante hasta que los orificios de la corredera se pongan en comunicación con la entrada del agua; entonces el agua obrando sobre el pistón hará comenzar el movimiento que continuará sin interrupción.

Tal es el nuevo motor de M. Perret, presentado en la exposición y aplicado por M. de la Roche-Tolay para la perforación, en cuya descripción hemos omitido alguno de los detalles accesorios, innecesarios para su comprensión. Vamos á ocuparnos ahora del perforador.

Este aparato tiene dos movimientos. uno de rotación al rededor de su eje y otro de avance. El primero que es el principal está dado por el motor, el segundo por un aparato especial del que vamos á hablar.

Consiste en un cilindro de bronce perfectamente alisado en su interior, donde se mueve un émbolo ó pistón tambien de bronce, al cual se une un vástago de acero hueco en casi toda su longitud y que en su estremidad es de sección exagonal. El cilindro está cerrado en sus dos estremidades: puede recibir el agua motriz por medio de tubos provistos de llaves, que comunican al cilindro por sus dos tapas, y puede vaciarse por tubos con llaves colocados del mismo modo. Este aparato está representado en la figura por la letra *E* sin los tubos mencionados.

Por esta descripción podremos darnos cuenta de la manera de verificar este movimiento de avance. Estando cerrados los conductos de entrada y salida, se abre el posterior de entrada, y entonces el agua obra con toda la fuerza viva que trae sobre el pistón, al cual empuja hácia adelante, trasmitiéndose este movimiento al vástago y por consiguiente á la herramienta colocada en su estremidad. Las llaves de que hemos hecho mención sirven para arreglar la presión y tambien para sacar el perforador del agujero que haya practicado. Para hacer esto, no hay mas que cerrar la llave posterior de entrada del agua y abrir la de salida de la misma región del cilindro, cerrar la llave de salida de la parte de adelante y abrir la de entrada de dicha parte: de este modo el agua que éntre empujará al pistón hácia atrás y la herramienta saldrá del agujero practicado.

El movimiento de rotación se verifica del modo siguiente: En la parte exagonal del vástago que lleva la herramienta hay una rueda cilíndrica de engranaje *b* que puede resbalar á lo largo de dicho vástago. El aparato sobre que está colocado el perforador lleva dos topes que impiden que esta rueda se separe de su posición; de este modo el vástago puede moverse hácia atrás ó hácia adelante resbalando por su parte exagonal sobre la rueda, que á su vez tiene un agujero tambien exagonal sin que ésta se salga de su sitio.

La rueda *b* recibe un movimiento de rotación de la *c*, la que á su vez lo recibe, por intermedio del árbol inclinado *K*, de la rueda de ángulo *d*, á la cual transmite el movimiento el árbol de los volantes por medio de la rueda *e*, situada en dicho árbol.

Dicho ésto nada tenemos que añadir para hacer comprender la marcha de este interesante aparato; solamente para com-

pletar su descripción citaremos sus principales dimensiones.

El pistón del motor tiene 0,055 metros de diámetro, su carrera es 0,120 metros, los volantes 0,45 metros. El pistón del perforador tiene 0,110 metros de diámetro y su carrera es de 0,140 metros; la longitud del vástago es 1,45 metros y su agujero tiene un diámetro de 0,016 metros.

Las herramientas varían según la naturaleza de la roca. Son barrenas de acero, cuando la roca no es muy dura ó el aparato Leschot para las que sean muy duras.

El precio de la máquina es de unos 7.600 rs. en París.

Esta máquina está espuesta en el palacio del Campo de Marte, sobre un aparato fijo que sostiene la roca que se perfora; pero nosotros no nos detendremos en describir este aparato porque no lo creemos necesario; sin embargo advertiremos que se puede colocar en cualquiera posición con el objeto de poder abrir barrenos donde y como convenga.

En el sitio donde está espuesto, han presentado los inventores el dibujo de un aparato para transportarlo, y que permite colocar ocho perforadores que puedan funcionar al mismo tiempo.

La falta de datos nos impide estendernos en su descripción detallada, y presentar un dibujo, como hubiéramos querido; pero en su defecto haremos algunas indicaciones sobre el mismo, que puedan hacer comprender su importancia.

Consiste en un carrito de palastro que puede correr en un camino de hierro, que tiene tornillos de presión convenientemente colocados para que apretados contra el techo, el suelo y los costados de la galería, puedan impedir todo movimiento del carrito. Este tiene cuatro tornillos colocados verticalmente, al rededor de los cuales giran unas tuercas que dos á dos sostienen una travesía. A cada una de estas dos travesías se les puede imprimir un movimiento vertical paralelamente á sí misma por medio de un manubrio que trasmite un movimiento circular, por el intermedio de engranajes cónicos de igual radio, á las tuercas ya mencionadas. que cada una tiene una rueda de engranaje con este objeto. Cada travesía sostiene un cuadro de fundición que puede girar en el plano vertical, y que lleva cuatro perforadores que á su vez pueden también girar sobre su soporte. De este modo se les puede colocar á la altura

que se quiera, dándoles la dirección é inclinación convenientes. El agua llega por tubos de caoutchouc, pasando antes por un recipiente de aire donde se regulariza su salida.

Los inventores calculan una gran economía con el empleo de este aparato siempre que se tenga la caída de agua necesaria, y evalúan en 6 rs. el coste del metro de barreno, sin contar los gastos de instalación, mientras con el método ordinario costaría 24; y auguran un avance de 10 metros por mes. En las galerías pequeñas se podría llegar á 40 metros. Todos estos cálculos están hechos con referencia al uso de la barrena Leschot, que es la que ha dado mejores resultados.

El carrito que hemos descrito con referencia á un dibujo presentado por MM. de la Roche-Tolay y Perret, no se ha construido y por consiguiente no podemos dar noticias sobre sus resultados, solamente diremos que los constructores evalúan su precio en unos 240.000 reales.

Antes de concluir con este perforador, vamos á exponer algunas consideraciones que nos ocurren sobre su aplicación, bien considerando el perforador en conjunto, bien considerando el motor en particular.

Ya hemos hecho notar antes la novedad que ofrece este perforador por haberse hecho en él la aplicación directa de la fuerza motriz del agua sin intermedio alguno, con lo cual presenta una sencillez y economía en su establecimiento, sumamente notables. Esta ventaja es de un grandísimo aprecio, cuando disponemos de una gran caída de agua; cosa no estraña en terrenos accidentados, como son aquellos en que se hacen túneles, para cuyo objeto está destinado principalmente; pero cuando no teniendo saltos de agua, queramos aplicar este aparato, tropezaremos con el inconveniente de necesitar ó bien bombas elevatorias que lleven el agua á un recipiente colocado en alto, ó bien bombas impelentes que envíen el agua con gran fuerza sobre el motor. En ambos casos necesitamos un nuevo motor, y por consiguiente no se consigue la economía, ni la sencillez que tanto son de apreciar en este aparato. Se podría en estos casos y en el que no hubiera agua suficiente, y tal vez saldría mas económico, emplear como motor el aire comprimido, para lo cual no hay obstáculo, pero entonces nos encontramos con que hay otros perforadores que llenan esta condición siendo

mas sencillos, y por otra parte separábamos al aparato del objeto para que está construido.

Todas estas consideraciones se refieren al caso de que se emplee el aparato en la perforacion de túneles, ó de galerías situadas sobre el nivel ordinario de las aguas, pero en el caso de su aplicacion en minas cuyo desagüe debiera ser artificial, su costo sería tan excesivo que de ninguna manera se podría aconsejar su uso.

A falta de salto de agua la existencia de ésta en el interior de las minas, puede sugerir la idea de hacer uso de estas mismas aguas para poner en movimiento el perforador, para lo cual es necesario establecer una máquina que inyecte el agua motriz y entonces sobre tropezar con el inconveniente de esta misma necesidad, nos encontramos con que el agua de las minas está en general súcia por el barro que se produce en los subterráneos, lo que la hace poco á propósito para este uso, pues la máquina necesita, para que no se entorpezca su movimiento que las aguas que pasen por ella sean muy limpias.

Todo esto, prescindiendo de la posibilidad de que las aguas subterráneas tengan en disolucion ácidos que destruyan la máquina, cosa muy frecuente en las minas.

De modo que si se consultara nuestra opinion, no aconsejaríamos el empleo de este perforador en el interior de las minas, sino en casos poco frecuentes.

Hasta aquí hemos hablado del perforador; ahora haremos algunas consideraciones sobre el motor.

Por poco que nos fijemos en él, no podremos menos de conocer su grande importancia y el gran papel que está destinado á hacer. En efecto: su conservacion es muy sencilla, su construccion es sólida, y sobre todo presenta la inmensa ventaja de no exigir las grandes obras hidráulicas que necesitan los demás motores hidráulicos.

El autor estima en un 60 por 100 el efecto útil de esta máquina que es el máximo que producen los mejores motores de este género; de modo que bajo este punto de vista nada tenemos tampoco que oponer.

Es digno, pues, de elogio el motor de M. Perret cualquiera sea el punto bajo el cual le consideremos, y sería de desear que se entendiese su aplicacion que tan fácil y económica es, sobre

todo cuando puede disponerse de agua á grandes presiones, como sucede en algunas ciudades.

PERFORADOR DE VAPOR DE MR. HERMAN HAUPEPT, INGENIERO DE FILADELFIA.

En este perforador ha procurado su autor obviar todas las desventajas que presenta el empleo del vapor en el interior de las escavaciones, aprovechando las grandes ventajas que proporciona este motor. No nos atreveremos á asegurar que haya conseguido lo primero, pues en nuestro entender dista algun tanto de ello, pero sin embargo, como se aproxima á este resultado, vamos á describirlo con todo los detalles necesarios para su comprension.

El perforador tiene tres movimientos, uno rectilíneo alternativo en la direccion de su eje, otro de rotacion al rededor del mismo, y otro de avance. La manera de obrar este aparato es pues distinta de la del perforador que hemos descrito antes. En éste la barrena obra por percusion producida por el movimiento rectilíneo alternativo, sirviendo el de rotacion para que en cada golpe se presente el corte de la herramienta en posicion diferente.

La barrena pasa (figura 4.<sup>a</sup>, lámina 5.<sup>a</sup>) por un tubo que sirve de vástago al piston ó émbolo motor, el cual se mueve en un cilindro de vapor. El tubo mencionado lleva un tope *a*, perforado á la altura conveniente para que lo atravesase el vástago de la corredera resbalando sobre el agujero. La corredera está compuesta de un tubo A al cual están adheridos exteriormente cuatro anillos metálicos *b, b* construidos de modo que puedan cerrar el tubo B que sirve de distribuidor. El vástago está unido á la corredera por medio del pequeño piston *c*, que puede resbalar dentro del tubo, al cual está sujeta por cada lado una de las estremidades de un muelle en espiral cuya otra estremidad está sujeta en cada extremo del tubo de la corredera. El vástago tiene dos topes *d d* que se pueden variar de posicion, y que empujados por el tope *a* del tubo del perforador hacen mover á la corredera. El objeto de la disposicion especial de la union del vástago á la corredera es el siguiente: Cuando el piston motor vaya hácia adelante, la disposicion de los topes

de que hemos hecho mencion hará que la corredera cambie de posición, y que entrando el vapor por distinto sitio, haga cambiar el movimiento. Si el sistema de unión fuera fijo, el cambio de entrada del vapor se verificaría bruscamente, y el mismo vapor, obrando en sentido opuesto, cuando el pistón no hubiera terminado su carrera, debilitaría en gran manera el choque de la herramienta contra la roca que es lo contrario de lo que se trata de hacer; pero siendo la unión flexible, el pistón del vástago oprime el muelle de delante y estira el de atrás, y mientras obra la elasticidad de estos resortes se dá tiempo á la herramienta para que choque antes de verificarse el cambio que debilitara su movimiento. Podrá parecer que al retroceder el pistón, produzca este mismo efecto sobre la base del cilindro y la deteriore, produciendo choques perjudiciales, pero para evitar esto está la práctica del operario que pueda arreglar convenientemente los topes *d d*.

La disposición del distribuidor es la presentada por una sección horizontal en la figura 5.<sup>a</sup>, lámina 5.<sup>a</sup> Vemos por ella que además del cilindro mencionado, existen otras dos cajas, la una de entrada del vapor y la otra de salida. Estas cajas no tienen comunicación directa entre sí. El vapor entra directamente en la parte del cilindro distribuidor comprendida entre los anillos del centro de la corredera. Á derecha é izquierda del tubo de entrada están los orificios ó luces de comunicación del cilindro con la caja de entrada cuyas divisiones comunican por medio de los orificios *o o* con el cilindro motor por sus estremidades. La distancia que existe entre las partes interior y exterior de los orificios *ó ó* es igual á las distancias análogas entre los anillos interiores de la corredera; con lo cual se consigue que cuando la corredera esté en una posición cualquiera, el vapor no podrá entrar mas que por uno de los orificios. Los orificios de salida del vapor están mas separados entre sí.

Después de estas esplicaciones, no necesitamos mas que seguir la dirección de las flechas para comprender el movimiento.

Antes de describir la manera de verificar el movimiento de rotación, nos ocuparemos del movimiento de avance que es el que presenta mayor dificultad. En efecto: si este movimiento estuviera mal arreglado podría suceder que la herramienta no

alcanzara á la roca en cuyo caso toda la fuerza se perdería sin aprovecharla en nada. Por el contrario si la herramienta obra demasiado cerca de la roca, sucedería que la carrera del pistón no se completaría lo bastante para comunicar el movimiento á la corredera, y por consiguiente se pararía el aparato.

El inventor ha imaginado un medio que satisface á esta necesidad y que puede verse en la figura 4.<sup>a</sup>, lámina 5.<sup>a</sup>. La herramienta está sujeta á una caja *j* hecha de dos piezas sujetas por anillos *K K*. Dentro de esta caja hay otra suelta *h* que forma en el interior una tuerca de filete rectangular en la que se introduce el tornillo del mismo género que lleva la herramienta. Unida á la tuerca hay una rueda de la misma forma que las catalinas de los relojes, y que no puede girar mas que en un sentido por impedirlo el cliquet *e* segun puede verse en las figuras 6 y 7, lámina 5.<sup>a</sup>. En la caja *j* hay una cavidad en la que existe un cliquet *m* sujeto al muelle *n* que tiene una cremallera á la cual imprimen un movimiento vertical los dientes de la palanca acodada *i* que lo recibe del vástago *f*, el cual como se vé en la figura tiene un muelle en espiral que por medio del botón *p* se puede encoger ó alargar y que mitiga los efectos del choque.

El modo de verificarse el avance es el siguiente. Cuando avanza la herramienta, el vástago tropieza con el cilindro de vapor, experimentando un choque tanto mas brusco, cuanto mayor haya sido el avance; el vástago comunica su movimiento á la palanca angular *i*, ésta á su vez á el muelle *n* y por consiguiente se levanta el cliquet *m* y agarra un diente mas alto de la rueda dentada *e*. Cuando el pistón vuelve hácia atrás, el muelle en espiral se estiende y arrastra hácia adelante al vástago, y se verifican los movimientos anteriores en sentido contrario. Entonces el cliquet no pudiendo soltar el diente de la rueda, la hace girar con la tuerca, y como la herramienta no lo puede hacer por impedirlo la caja *j* por medio del anillo *K*, se vé obligado á avanzar. Cuando se necesite que el avance no sea rápido, se puede por medio del botón *p* encoger el muelle en espiral, disminuyendo así la longitud del vástago *f*.

El movimiento de rotación puede comprenderse fácilmente aunque no esté representado en la figura. La caja, á la cual está sujeta la herramienta lleva en su superficie exterior, una

rueda de la misma clase que la *e* y colocada paralelamente á ella, de modo que forma un anillo dentado. Paralelamente á dicha rueda y á su lado existe un anillo que puede girar sobre la caja sin separarse de su posición. Este anillo lleva un cliquet que puede enganchar á la rueda, y un tope saliente. En la caja general del aparato, que no hemos representado en estas secciones, existe una ranura que forma un arco de espiral y en la que resbala el tope mencionado. De este modo al moverse la herramienta con su caja hácia atrás, el tope sujeto á permanecer en la ranura, obligará al anillo, á que está adherido, á girar: el cliquet que lleva dicho anillo, enganchándose en un diente de la rueda la obligará á seguir su movimiento, y por consiguiente girará la caja con la herramienta. Cuando la caja avance, el tope hará girar al anillo, pero entonces el cliquet resbalará sobre los dientes de la rueda, y para impedir que pueda arrastrarla hay en la caja general del aparato un cliquet fijo que engancha á la rueda no permitiendo su movimiento en el sentido del anillo.

Para completar las ideas que hemos dado de este aparato daremos algunas noticias sobre sus principales dimensiones. El diámetro del cilindro es de 0,<sup>m</sup>105; un vástago hueco de 0,<sup>m</sup>057. La carrera del pistón es de 0,<sup>m</sup>102 y puede dar 375 pistonadas por minuto. La longitud del aparato es 0,<sup>m</sup>812. Su peso 57 kilogramos.

Vamos ahora á ocuparnos del aparato sobre el cual está montado este perforador. Está sostenido entre dos columnas de hierro huecas de 0,<sup>m</sup>101 de diámetro exterior y 0,<sup>m</sup>083 de interior. Distantes entre sí 0,<sup>m</sup>254 interiormente y sujetas por abajo por una pieza de hierro unida á un tripode por un juego de nuez; y por arriba por una barra de hierro. Los tres piés se introducen en el suelo de la galería, y para sujetar la armadura en el techo, se hace uso de unos tornillos de presión que llevan las columnas.

En esta armadura se pueden colocar cuantos perforadores permita la altura de la galería. Las columnas, de las cuales una sirve para la entrada y otra para la salida del vapor, tienen cada una tantos orificios como perforadores, y uno más para la comunicación, con el generador la una y con el conducto de salida la otra. De estos orificios parten tubos de caout-

chout que comunican con los aparatos. Los perforadores están colocados de tal manera que permite un juego de 90° en sentido horizontal y otro indefinido en el vertical, con lo cual se consigue abrir barrenos en cualquiera dirección; pues además de estos movimientos, el juego de nuez del aparato de sustentación, permite colocarlos en la posición que se desee.

El manejo de estos aparatos con sus correspondientes armaduras es como sigue: En la galería existen dos vías de camino de hierro: en una se hacen mover el generador de vapor y el carretón que lleva los perforadores con sus armaduras: en la otra se mueve un carretón que lleva una gran palanca que sirve para el manejo, carga y descarga de los aparatos.

En el suelo de la galería paralelamente al frente, están colocados dos tubos de palastro: uno de entrada y otro de salida que comunican con las columnas de las armaduras por medio de tubos de caoutchouc: además comunican el uno con el generador y el otro con el tubo de salida por el mismo medio. El generador es una caldera de hogar interior, cuya chimenea vá á parar al conducto de ventilación, sitio al cual llega también el vapor que sale de los aparatos, favoreciendo el tiro. La disposición del conducto de ventilación puede variar según las localidades, y se construye de la misma manera que sus análogos en las minas, aprovechando un pozo si le hubiere, ó en su defecto en el suelo ó en el techo de la galería, según convenga: de todos modos será una caja de madera ó hierro cuyas juntas estén perfectamente unidas para que no dejen escapar el gas. Si como es de temer en algunos casos, á pesar de la aspiración que se experimenta en el conducto á causa de la salida del vapor, no fuera suficiente el tiro, se haría preciso colocar en la boca un ventilador. El carro que conduce la caldera puede moverse por medio de un aparato de ruedas dentadas.

En un carro hay un recipiente en el que se echa agua sobre cuya superficie se inyecta vapor, que obliga al agua á salir por conductos especiales que la arrojan sobre los agujeros que están abriendo los perforadores. Este carretón sirve también para transportar los aparatos. Hay también un depósito de carbón.

En la otra vía hay un carretón que tiene una plata-forma donde está colocada una barra de hierro arqueada en forma de círculo, sobre la cual marchan dos ruedas cónicas de hierro

colocadas en las estremidades de un eje que hace parte de la armadura de la gran palanca. Esta lleva en una de sus estremidades unas cadenas con sus ganchos correspondientes, á los cuales se cuelgan los aparatos: en el otro brazo se pueden mover unas ruedas cuyo eje se pone en movimiento por un manubrio y sirve para sostener un contrapeso. Por lo dicho se vé que esta palanca puede moverse hácia atrás ó hácia adelante por medio del carretón; las ruedas cónicas la permiten moverse en el plano horizontal, y adelantando, ó retrasando el contrapeso se la puede hacer girar sobre el eje de las ruedas, y por consiguiente levantar ó bajar los aparatos.

Segun ésto se comprende las operaciones que hay que efectuar para manejar estos aparatos, bien sea empleando uno solo, bien empleando varios á la vez. En este caso se abren todos al mismo tiempo, y antes de cargar se quitan los perforadores con la palanca y se cargan en el carro, se retiran todos los aparatos, se levantan unos cuantos metros de las dos vías, y se está en disposición de pegar fuego á todos los barrenos sin que perjudiquen á los aparatos.

De la descripción de este se desprende que es aplicable á la perforación de túneles de gran sección en que no tengamos saltos de agua, y sobre todo cuando el combustible sea abundante y á bajo precio. También puede emplearse en galerías pequeñas haciendo uso de uno ó dos perforadores solamente; pues en este caso las dimensiones de los aparatos disminuyen considerablemente bastando con una caldera de cuatro á seis caballos.

El autor ha tratado de evitar los inconvenientes que presenta el uso del vapor en las minas, y en efecto ha conseguido no perjudicar la ventilación (siempre que no haya gases inflamables) y aun en ciertos casos la activa. Sin embargo no podemos aconsejar su empleo sino en casos muy excepcionales, y cuando cualquiera otro motor resulte muy caro, pues en general, su establecimiento es muy costoso y además tiene el grave inconveniente de ocupar mucho espacio, y producir gran temperatura en el interior, cosa que por grandes que sean las precauciones que se tomen no podrá evitarse. En el caso de haber gases inflamables su uso se hace imposible. Por otra parte las galerías en que podrá activar la ventilación, serán principal-

(Se continuará).

mente si no las únicas aquellas que comuniquen con el exterior por pozos cuya boca esté á grande altura. Ahora bien, el uso de los perforadores ha ocasionado el poder evitar abrir estas lumbreras ó pozos, que antes eran necesarios en los túneles largos á causa de la lentitud del avance, y que daban lugar á grandes gastos inútiles; luego evitados estos casos, se limita la ventaja antes mencionada respecto de la ventilación, y nos vemos en el caso de necesitar ventiladores en el exterior, cosa que aumenta considerablemente los gastos. Esto en el caso de su empleo en los túneles para los cuales parece ser su aplicación mas directa.

PERFORADOR DE AIRE COMPRIMIDO DE MR. BERGSTROEM DE  
FILIPSTAD (SUECIA).

Este perforador representado en la figura 1.<sup>a</sup>, lámina 6.<sup>a</sup>, está compuesto de dos cilindros, uno de los cuales sirve de distribuidor y otro de motor. En el primero se mueve una corredera que consta de un vástago que lleva dos pistones de simple efecto A A de los cuales recibe el movimiento y dos topes que hacen mover la pieza E de admisión del aire comprimido. El movimiento de esta última pieza se puede modificar por medio de un freno de una disposición particular. Consiste en una pieza cuya cara superior es un plano ligeramente inclinado, con relación al de la cara inferior que se aplica directamente contra la E. Sobre su cara superior y encerrada en una armadura de hierro que no la permite moverse mas que siguiendo la dirección del aparato, puede resbalar una cuña B. Esta está perforada en forma de tuerca para dar paso á un tornillo del cual recibe el movimiento que á su vez lo recibe de la rueda C, á la cual se puede hacer girar á voluntad. Segun esto vemos que dando vueltas en uno ú otro sentido á la rueda C haremos mover á la cuña B que aflojando ó apretando á la pieza F, ésta transmitirá la presión sobre la pieza E y disminuirá ó aumentará los rozamientos, y de ahí la mayor ó menor velocidad en el movimiento de la caja E de entrada del aire.

TOMO XX.—Pliego 39, correspondiente al núm. anterior.

El vástago de la corredera transmite el movimiento al volante *V* por el intermedio de una palanca proyectada en *M*, á la que se une en cada uno de sus brazos una biela que se articula en una manivela del volante. De este modo, la fuerza viva impresa al volante le impedirá pararse, y él á su vez obrará sobre la corredera evitando una parada cualquiera.

En el cilindro motor se mueve el pistón *P*, cuyo vástago es hueco hasta cierto punto, y lleva en la parte exterior otro hueco donde se sujeta la barrena.

La inspeccion de las flechas marcadas en la figura, nos pondrán en camino de comprender el movimiento. El aire entra por *E* y se dirige al cilindro y á la corredera, por los conductos abiertos para este efecto, é imprime al pistón motor y á la corredera un movimiento en el mismo sentido. Cuando esta última ha llegado casi al fin de su carrera, el tope que lleva el vástago mueve á la pieza *E* y se cambia la entrada del aire, continuando el movimiento en sentido opuesto.

El movimiento de rotacion se efectúa del modo siguiente: En el eje del volante hay un tornillo sin fin proyectado en *H* que transmite un movimiento de rotacion á la rueda *M*, cuyo eje *L* se introduce en el vástago del pistón motor. El eje *L* tiene un reborde saliente que entra en una ranura practicada en el interior del vástago del pistón; de modo que al girar *L* arrastrará en su movimiento al vástago y por consiguiente á la barrena.

Este aparato tiene tambien un movimiento de avance que se verifica independientemente del juego del aparato. Para esto hay una manivela *m* que mueve un sistema de engranajes cónicos, una de cuyas ruedas *X* sirve de tuerca al tornillo de filete rectangular *T*, el cual no pudiéndose mover por estar fijo á la roca, obliga á todo el aparato á avanzar ó retroceder, cuando se pone en movimiento el engranaje *X*.

Este aparato es, como vemos, bastante sencillo, y no presenta mas inconvenientes que el de no tener un carretón, ó un soporte que facilite su manejo, teniendo que sujetarlo á la roca ó á la fortificacion del modo que mejor se pueda: y además el que su movimiento de avance no sea automático, lo que exige una atencion constante de parte del obrero que lo maneja. Sin embargo el segundo inconveniente no es de gran gravedad,

pues contando con un obrero inteligente, como se necesita en todos los perforadores, puede marchar perfectamente sin que cueste mucho su manejo. Por otra parte las ventajas de este perforador como todos los de aire comprimido, son muy grandes, pues favorecen la ventilacion; y si bien exigen un motor que ponga en movimiento unos fuelles de pistón y un depósito que regule la salida del aire, todos estos aparatos pueden colocarse á grandes distancias del sitio en que se opera, y por consiguiente se les puede poner en sitio en que no estorben, escogiendo anchurones ú otros sitios especiales de las minas, ó en falta de otro lugar en la superficie. Finalmente el gasto del motor puede hacerse menos oneroso empleándole en otras faenas cuando los perforadores no estén en movimiento.

Con este aparato se ha trabajado por espacio de dos años próximamente en las minas de Presberg (Suecia) habiendo llegado á hacer 2 metros de agujero en una hora sobre el granito.

Las dimensiones principales de este aparato son: el pistón motor tiene 0,104 metros de diámetro, su carrera es de 0,208 metros; el diámetro de las barrenas varia entre 0,018 metros y 0,025 metros, que dan de 300 á 400 golpes por minuto por la acción del aire comprimido á la presión de una atmósfera. Su peso es 65 kilogramos. Está construido todo él de hierro fundido y forjado, y acero, del que son todas las piezas móviles.

El precio de este perforador en Suecia es 2.000 rs. próximamente.

PERFORADOR DE AIRE COMPRIMIDO DE MR. DOERING (PRUSIA).

Este aparato, que en nuestro entender, es el mas recomendable de todos los que de ese género se han presentado en la Exposición, por su gran sencillez, su pequeño volumen y fácil manejo, unido á sus prodigiosos resultados, lo hubiéramos dado á conocer en todos sus detalles, á no haber tenido la desgracia de no encontrar ocasion propicia, para que se nos dieran noticias sobre él, por mas que por nuestra parte hemos hecho



todo lo que nos ha sido posible hacer para llegar á este resultado.

No inculpamos de falta de voluntad de explicarnos este perforador á los representantes de M. Doering, pues siempre nos prometieron complacernos, por mas que para no hacerlo no hay que negarles el derecho; pero el resultado ha sido que nos hemos tenido que limitar á verlo por fuera, y en la ocasion presente no podemos hacer mas que decir lo que hemos visto.

Se compone de un cilindro de unos 4 decímetros de diámetro en que se mueve un piston, que lleva la herramienta en la estremidad de su vástago. El otro extremo del vástago, que atraviesa el cilindro pone en movimiento un sistema de cliquets que comunican su movimiento á unas ruedas de engranaje que regulan el movimiento de rotacion de la herramienta, el de la corredera del motor y otro de rotacion á una tuerca atravesada por un tornillo que forma parte de la armadura del aparato, verificándose así el avance de la herramienta. Vemos pues que este aparato es completamente automático.

Está colocado en un carreton que rueda sobre una vía de ferro-carril, que se compone de una plataforma en cuya delantera hay colocado verticalmente un tornillo de filete rectangular de gran diámetro sujeto en su parte alta por una viga de hierro que con él forma parte de una armadura en forma de horca. En este tornillo gira una tuerca movida á voluntad por un tornillo sin fin, á la cual está sujeto un gran brazo que puede girar en el sentido horizontal, y salir mas ó menos para lo cual es cilindrico, y pasa ajustado en un tubo que lleva la tuerca; disposicion que le permite tambien girar al rededor de un eje. En el extremo de este brazo está colocado el aparato de modo que pueda girar en un plano. De este modo se le puede dar la direccion que se quiera. El carreton lleva además una caja de palastro cerrada que sirve de depósito de agua, y á la cual llega un conducto de caoutchouc que conduce aire comprimido del recipiente general y que comprimiendo la superficie del agua la obliga á salir por otro conducto de caoutchouc que la inyecta en el agujero que se está abriendo. En esta caja

hay un manómetro que nos permite conocer la presion del aire.

MÁQUINA PARA ABRIR GALERIAS DE LOS CAPITANES BEAUMONT Y  
LOCOK DE INGLATERRA.

Despues de hablar de los diferentes perforadores que se han presentado en la Exposicion de Paris nos ocuparemos de una máquina para abrir galerias, que es una modificacion de otra del mismo género ensayada sin resultado satisfactorio en Irlanda por los mismos autores.

La idea principal de esta máquina consiste en aislar en el frente de la galeria que se está abriendo, un bloque igual á su seccion, que por medio de un barreno abierto en el centro, se hace saltar. Es evidente que este sistema debe traer consigo una gran economia de pólvora; circunstancia nada despreciable, pues está probado que el trabajo de los gases de la pólvora es muy caro, es decir, que con las otras fuerzas conocidas, exceptuando la electricidad, se obtienen trabajos mayores con menos gasto, y que por consiguiente todo lo que tienda á disminuir la cantidad de pólvora, y á sustituir su trabajo por el de otra fuerza, es ventajoso.

Sin embargo, para que esta última ventaja se logre, es necesario que la sustitucion no tenga otros inconvenientes, y en el caso presente los tiene segun nuestro parecer, como diremos cuando hayamos terminado la descripcion del aparato.

Se compone lámina 6.<sup>a</sup>, figura 2.<sup>a</sup> de un disco de hierro proyectado en A que lleva en su circunferencia 50 barrenas y una en su centro.

Este disco recibe un movimiento rectilíneo alternativo segun su eje, otro de revolucion y otro de avance. De este modo se irá abriendo una ranura circular, cuyo diámetro será igual al de la circunferencia que forman las barrenas, y en cuyo centro habrá abierto otro barreno que se podrá cargar y en su explosion arrancará todo el bloque de roca que se ha aislado.

El disco recibe el movimiento por medio del árbol hueco B que atraviesa un cilindro C en el cual se mueve un piston macizo sujeto al árbol.

El motor de este aparato es el aire comprimido, que obra alternativamente sobre las caras del piston, llegando al cilindro por el intermedio de la caja de distribucion representada en la figura encima del cilindro. La corredera D presenta una disposicion particular. Su movimiento abraza una estension muy corta, y los macizos que cierran los conductos de comunicacion con el cilindro, están atravesados por un canal que se relaciona con otra segunda canal que hay en el macizo del distribuidor. Esta disposicion tiene por objeto presentar á la salida del aire un espacio mayor, y evitar de cierto modo la contrapresion. Este aparato recibe el movimiento por un juego de palancas angulares que á su vez lo reciben del tope M que vá unido directamente al árbol B.

Por esta ligera descripcion nos podemos hacer cargo de la manera de verificarse el movimiento rectilíneo alternativo: en cuanto al de rotacion se verifica del modo siguiente: En R hay un manguito con un embrague que permite que el movimiento de traslacion del árbol sea independiente de él, y que obliga al árbol á girar cuando el manguito gire. Este manguito lleva una rueda dentada que forma parte de un tornillo sin fin, al cual se le imprime un movimiento de rotacion intermitente en un sentido. Para conseguir este objeto se han valido los inventores de un aparato muy ingenioso, que sustituye á las ruedas dentadas de cliquet, que no resistirian á los esfuerzos á que está sometida esta máquina. Consiste en un sector circular de garganta cónica, proyectado en F y que no se vé en la figura; cuya garganta se ajusta á rozamiento duro con la de una rueda *m* situada en el eje del tornillo. Este sector recibe un movimiento circular alternativo por medio de una palanca articulada en M, y tenderá á mover á la rueda *m* y por consiguiente al tornillo con un movimiento tambien circular alternativo; pero para evitarlo, existe otro sector que puede girar en un sentido, pero no en el otro por impedirselo un resorte convenientemente preparado, y que tambien roza sobre la garganta de la rueda *m* con una gran presion. De este modo cuando el aparato vaya hácia

atrás uno de los sectores hará girar á la rueda con el tornillo sin fin, y el otro sector será arrastrado en este movimiento; pero al adelantar el aparato, el segundo sector impedirá el movimiento en sentido opuesto, y el rozamiento del primero se disminuirá por medio de un resorte colocado para este efecto. Así pues girando el tornillo, hará girar á la rueda dentada R y por consiguiente á todo el aparato.

Solo nos falta hablar del movimiento de avance. Este se puede verificar á mano y automáticamente.

Para ésto el aparato donde vá el cilindro puede resbalar á lo largo del carretón general del aparato, y se le empuja hácia adelante dando vueltas á un tornillo Q, bien á mano, bien por el juego mismo de la máquina, por medio de un aparato de sectores de friccion análogo al que antes hemos descrito con motivo del movimiento de rotacion.

La máquina vá montada sobre ruedas cuyos ejes van sujetos á unos excéntricos que se puede hacer girar por medio de tornillos sin fin I movidos por el maquinista desde su puesto por los manubrids P. El objeto de esta disposicion es el poder variar á voluntad la direccion del eje general, y conseguir ponerlo en su posicion verdadera cuando por efecto de la trepidacion de la máquina se altere su direccion.

K es un platillo donde se colocan las barrenas; H H son montantes y barras por cuyo medio se fija el aparato contra la roca.

En G se adapta un tubo de caoutchouc que conduce agua que pasa por el interior del árbol B, y se dirige por conductos practicados en el disco A á los agujeros que se están abriendo.

Con este aparato se puede abrir una galeria de seccion circular, cuyo diámetro es de 1,68 metros moviéndose con una velocidad de 100 á 150 golpes por minuto, y cuya carrera es 0,25 metros. Unos fuelles de piston movidos por una máquina de 25 caballos inyectan el aire en un regulador de volumen constante de unos 3 metros cúbicos del cual se dirige á la máquina.

Segun hemos indicado antes, esta máquina es una modificacion de otra análoga ensayada en Irlanda sin éxito favora-

ble, y en la cual se ha procurado obviar todos los inconvenientes que presentaba la anterior. Todavía no se ha ensayado y por consiguiente nada podemos decir acerca de los resultados que pueda dar; sin embargo avanzaremos algunas consideraciones que se nos ocurren acerca de los inconvenientes que en nuestro concepto tiene esta máquina.

Cuando la roca que se trata de perforar sea de una dureza homogénea, todas las barrenas tendrán que vencer resistencias iguales que se repartirá uniformemente sobre todo el aparato, y por consiguiente, marchará con regularidad; pero en el caso mas general, cuando la roca no sea igualmente dura en la estension que abraza la galería, las barrenas que actúen sobre la parte menos dura experimentarán menos resistencia que las otras y tenderán á avanzar mas, resultando de aquí una tendencia á desviarse el aparato con irregularidad, pudiendo verificarse choques y rozamientos perjudiciales de unas piezas con otras que ocasionen el desgaste generalmente desigual de unas y hasta la ruptura de alguna; pues las presiones á que está sometida la máquina son suficientes para ello. Teniendo en cuenta este inconveniente, y con el objeto de evitarlo en lo posible, han arreglado los autores esta máquina de manera que se pueda colocar en su verdadera posición por medio de los tornillos sin fin ya mencionados; pero en nuestro concepto cuando la roca sea de dureza nada mas, que regularmente variable, será este medio insuficiente, pues la velocidad de movimiento de esta máquina hará que las desviaciones sean tales que el obrero no pueda evitarlas por listo é inteligente que sea; y aun en el caso de ser posible, creemos que el barreno central quedará muy irregular, lo cual es un inconveniente.

También podrá suceder que una sola, ó varias barrenas, pero siempre en pequeño número, vengán á chocar contra algún fragmento de roca mucho mas dura que el resto y se rompan. En este caso como que la máquina ocupa todo el frente, para sacarla y sustituirla habrá que retirarla en la mayor parte de los casos; y en muchas ocasiones no se podrá conocer y seguirá funcionando, pudiendo resultar de esto muchos inconvenientes que no tratamos de enumerar porque naturalmente se comprenden.

Por otra parte la sección de la galería será circular, forma que no es apropiado para galerías, y que tendríamos que reformar escavando en el suelo y en algún otro sitio si fuese necesario; de donde resulta que la máquina no abre completamente las galerías. Pero esto podría no ser un inconveniente muy grave, si lo que nos quedara por hacer no fuera mas que un ensanche ligero por el suelo; lo que sí encontramos de defectuoso es que no sirve sino para una sección determinada, pues el disco que lleva las barrenas no es susceptible de variar de diámetro; de donde resulta que para abrir con esta máquina galerías de diferentes secciones, se necesitan varios discos, é igual número de carretones ó por lo menos de juegos de ruedas.

En una palabra, nosotros creemos que esta máquina no llena las condiciones que se debían esperar de ella: sin embargo, antes de aventurarnos á desecharla debemos aguardar á sus resultados, cuando se hayan hecho con ella los ensayos suficientes.

MÁQUINA PARA CORTAR LA HULLA, DE MOTOR HIDRÁULICO,  
POR LOS SEÑORES CARRÉTT MARSHALL Y COMPAÑIA DE INGLATERRA.

Uno de los adelantos modernos de la minería, que mas merecen la atención, son las máquinas para cortar la hulla, que como veremos cuando las hayamos descrito, sirven también para otros usos del mismo género. No trataremos de elogiar en lo que se merecen estas máquinas ya usadas con un éxito muy lisonjero en algunas de las grandes explotaciones, pues solamente la inspección de ellas y algunas ligeras noticias que daremos acerca de sus resultados, nos pondrán en conocimiento de su verdadera importancia y de las grandes ventajas que presentan en el coste y tiempo empleados en verificar el trabajo á que están destinadas.

Empezaremos, pues, describiendo la máquina de Carret Marshall y Compañía, de motor hidráulico, y despues pasare-

mos á hacer lo mismo con la de los Sres. Jones y Seviak de motor de aire comprimido.

La máquina de que nos ocupamos trabaja automáticamente verificando descalces paralelos á la direccion de la galería donde se encuentra. Se compone, como podemos ver en la lámina 6.<sup>a</sup>, figuras 3 y 4, de un cilindro motor A donde se mueve un piston á cuyo vástago hueco se fija una barra C, donde se colocan tres cuchillos de acero. La distribucion del agua se efectúa por medio de un aparato distribuidor que recibe un movimiento del general de la máquina. Este mismo distribuidor sirve tambien para un cilindro vertical B que hace el efecto de una prensa hidráulica, para fijar en un punto dado la máquina, oprimiendo la pieza D contra el techo de la galería. Para este objeto la pieza D es bastante larga y puede girar en su union con el vástago del piston que se mueve en el cilindro B, con lo cual se consigue que, abarcando bastante sitio del techo de la galería, no le impida fijarse bien cualquiera hendidura ó desigualdad que se encontrara en dicho techo.

Vemos, pues, que esta máquina verifica un descalce, rasgando los cuchillos la roca, y fijándose al mismo tiempo contra el techo por medio de la prensa hidráulica B; de tal manera, que cuando los cuchillos avanzan, el piston del cilindro B sube y sujeta la máquina, y cuando los cuchillos retroceden baja la pieza D y deja la máquina espedita para que pueda verificarse el movimiento de avance de la manera que vamos á indicar, despues que hayamos descrito la armadura de las máquinas.

Está montada en una armadura E que puede resbalar en sentido vertical y paralelamente á sí misma sobre unos montantes F, efectuándose este movimiento por medio de unos tornillos sin fin movidos á voluntad por la pieza G, de modo que se pueda fijar á cualquiera altura. Estos montantes están colocados sobre ruedas que se mueven sobre un ferro-carril. La pieza E puede colocarse con inclinaciones variadas por medio de tornillos proyectados en H; permitiendo de este modo, que todo el aparato adopte la inclinacion que se desee, haciendo los cuchillos descalces bajo cualquiera ángulo y á cualquiera altura.

Todo el aparato puede girar en el plano superior de la pieza E valiéndose de la cremallera semicircular K, fija á la máquina, y que se hace mover por medio de una rueda de engranaje I. L es una polea cuyo eje está fijo al cilindro A que sirve para sostener el eje C en la direccion que se quiera.

El movimiento de avance se verifica del modo siguiente: Por medio de una pieza que no se vé en la figura, que recibe el movimiento del vástago C, se hace mover la palanca *a b*, la cual á su vez, por medio de dos palancas articuladas, pone en movimiento un aparato de cliques que hay en M, obligando á girar al pequeño cabrestante que se vé en la figura, al cual hay arrollada una cadena, cuya estremidad se fija hácia adelante en la galería. Ahora bien, cuando el vástago C vaya hácia atrás y la pieza D descienda, la palanca *a b* se moverá haciendo girar al cabrestante M, el cual por efecto de la tension de la cadena avanzará arrastrando á toda la máquina: cuando el vástago C avance, la cadena *m* unida á él, hará mover en sentido contrario á la palanca *a b*, y quedarán las cosas como antes.

Si acaso algun punto duro de la roca impidiera el avance de los cuchillos, la corredera está dispuesta de modo que el juego no se pare, y sigan los cuchillos dando golpes de menos amplitud; y si acaso la parte dura de la roca fuese muy grande se puede quitar por un barreno.

Dadas estas esplicaciones no necesitamos entrar en mas detalles sobre la manera de usar el aparato que está manejado por un hombre y un niño.

Exige una fuerza de tres caballos dando 15 golpes por minuto, lo que corresponde á un gasto de 135 litros de agua por hora á la presion de 20 atmósferas, dando por resultado un descalce de 13,50 metros de largo por 1,20 metros de profundidad.

Esta máquina no hace descalces verticales, y el modo de usarla es haciéndolos en el techo y el muro y otros intermedios si fuere necesario, y teniendo así desprendidos los bloques por tres caras es fácil hacer que se quiebren en grandes pedazos obteniendo muy pocos menudos.

La cuestion de producir pocos menudos, es por sí de gran peso para que se tenga en cuenta al adoptarla; mucho mas si

observamos que no solamente se obtienen pocos menudos en el arranque, sino que como la máquina vá rascando la roca sin golpearla, por esta circunstancia solamente se evitan los menudos en gran parte.

Finalmente, solo diremos como testimonio de la bondad de esta máquina, que en la mina de Kippax, donde hace tiempo se emplea, se paga por cada tonelada arrancada á mano 2,25 francos, y por la misma cantidad de hulla arrancada con la máquina no se paga mas que 1,45 franco.

Podría parecer un inconveniente el que esta máquina sea de motor hidráulico, pero observaremos que en la mayor parte de las grandes explotaciones hay caño de desagüe, y por consiguiente no presenta inconvenientes el introducir agua del exterior, pero en caso de no haberle ya no sería lo mismo, y no deberíamos recomendarla, si los autores conociendo esto no hubiesen inventado una bomba, á la cual se puede dar el movimiento bien circularmente, valiéndose de cualquier movimiento de este género que haya en la mina, ó bien trasmitiéndole directamente al movimiento rectilíneo alternativo del tirante maestro de las bombas. En ambos casos se puede emplear el agua misma de la mina si fuese limpia, y á falta de agua limpia se puede hacer reposar una parte de ella, suficiente para el trabajo; quedando así limitados los casos en que no pueda emplearse, aun cuando no haya agua, ó la única que haya sea acídula, pues en este último caso, el agua destruiría el aparato.

MÁQUINA PARA CORTAR LA HULLA CON MOTOR DE AIRE COMPRIMIDO,  
DE LOS SEÑORES JONES Y LEVICK, DE INGLATERRA.

Esta máquina está compuesta del motor de aire comprimido, que presenta alguna novedad, segun veremos cuando lo describamos, y de la herramienta que es un pico análogo á los que ordinariamente usan los mineros y de que la inspeccion de la figura 5.<sup>a</sup>, lámina 6.<sup>a</sup> nos dará una idea exacta sin entrar á hacer su descripción.

El motor se compone de un cilindro A, en el cual se mueve un piston B, cuyo vástago C, por intermedio de una manivela, comunica un movimiento circular alternativo á el árbol E donde está fijo el útil. Este árbol está unido á dos brazos F, que se mueven con él girando al rededor de una de sus estremidades. La herramienta puede colocarse á cualquiera inclinacion, para lo cual los brazos F están unidos á una rueda de engranaje G, la cual recibe un movimiento de rotacion de un piñon, que no se vé en la figura, y que está manejado por el operario desde su puesto por medio de un manubrio. I, I son anillos sujetos á la armadura de la máquina que sostienen en su posicion á la rueda G.

La corredera recibe su movimiento del vástago C, por medio de la palanca M N que tiene un punto fijo en O, y está articulada á un vástago M del cual á su vez recibe el movimiento. La disposicion de esta trasmision presenta una particularidad que la hace completamente automática. Para esto el vástago C es hueco en una parte de su longitud, y la varilla M que comunica el movimiento á la corredera se introduce en la cavidad que presenta el vástago, y tiene dos toques, uno fuera del piston, y otro dentro de la cavidad citada. Además de esto hay otra pieza de laton P, que puede resbalar sobre la varilla M sin rozamiento sensible.

De este modo se consigue, que cuando el piston retroceda, tropiece en el toque posterior de la varilla y haga ésta mover á la corredera, verificándose entonces el cambio de movimiento: al avanzar el piston arrastrará consigo á la pieza P, la cual en virtud de la velocidad adquirida, continuará su movimiento, aunque se pase el piston por cualquier obstáculo que haya encontrado la herramienta, y tropezando con el toque anterior de la varilla, obligará á ésta á moverse, y por consiguiente á dar á la máquina un cambio de movimiento. Así continuará jugando la corredera, sin que nunca pueda pararse por cualquier tropiezo que esperimente el pico. El mango S está unido á la palanca M N y sirve para variar el movimiento á voluntad.

Esta máquina vá colocada sobre un carretón que tiene en T una meseta-estribo donde se coloca el obrero, y se mueve sobre un ferro-carril Para que el obrero pueda hacer avanzar ó

retroceder la máquina, están dispuestos los engranajes V que maneja el operario desde su sitio.

Los inventores han construido un fuelle de piston movido por el vapor por medio de una máquina especial muy sencilla, unida al aparato y formando parte de él.

Esta máquina funciona hace tiempo en Inglaterra: tiene sobre la anterior la ventaja de ser aplicable á rocas duras, aun cuando sean de desigual dureza.

MÁQUINAS DE EXTRACCION DE ARMADURA PIRAMIDAL PARA LAS MINAS DE HULLA, CONSTRUIDA POR M. A. ANDRY, INGENIERO DE LOS TALLERES DE M. F. DORSÉE EN BOUSUE (BÉLGICA).

Aunque esta máquina no ofrece gran novedad, pues es simplemente una máquina de vapor vertical de plena presión de 200 caballos, nos vamos á ocupar de ella por las ventajas que presenta su disposición.

Hasta el día se han construido para este uso máquinas gemelas horizontales y también verticales, teniendo las primeras varios defectos, entre los cuales se hace notar el uso desigual de los pistones, que por causa de su peso, rozan más contra el cilindro por la parte inferior que por el resto, dando esto lugar á que se altere la sección de los cilindros y pistones, exigiendo reparaciones frecuentes. Por otra parte estas máquinas ocupan mucho sitio y necesitan un piso perfectamente horizontal, lo cual trae consigo un gasto grande en el edificio donde se colocan, y la cuestión de la horizontalidad del sitio no siempre se puede conseguir en los terrenos hulleros, donde tan frecuentes son los movimientos del suelo.

En vista de estos inconvenientes se han construido máquinas verticales en las que se evita el primer inconveniente, es decir, el del desgaste desigual de los pistones y cilindros; pero estando las diferentes partes de la máquina colocadas en los muros y pilares del edificio que las cobija, exigen gran solidez

en éste, lo cual trae consigo grandes gastos de establecimiento. Prescindiendo de esto, en los diferentes sistemas verticales, la colocación del obrero no es conveniente, pues corre mucho peligro en el caso de ruptura de un cable, y no puede ver desde su sitio las principales partes de la máquina á la vez. En caso de movimiento del terreno tienen inconvenientes todavía mayores que las máquinas horizontales, pues son más difíciles de arreglar, y no se pueden hacer andar en no estando completamente á plano; cosa que no sucede con las horizontales, que pueden marchar fuera de nivel si el suelo no se ha alabeado.

M. Andry ha obviado todos estos inconvenientes en su máquina.

En efecto: reposa sobre una placa de 3,30 metros por 2,15 metros, extensión muy corta para que pueda sufrir gran alteración: todas las piezas de la máquina están sujetas á una armadura, fija al suelo y completamente independiente del edificio en que se halla; lo que permite hacer su edificio muy sencillo; y finalmente la situación del obrero es tal, que desde su punto, colocado detrás de la máquina, vé los malacates y las poleas.

No nos entretendremos en dar detalles sobre la construcción de esta máquina, solo diremos que la corredera es de Stephenson, que el freno es de vapor, para lo cual hay al lado del maquinista un cilindro especial, y en el árbol de los malacates una gran polea; que la válvula, llamada en francés *arríte-cage*, que sirve para cerrar la entrada del vapor en los cilindros, está colocada arriba en la bifurcación de los dos tubos; válvula que se puede cerrar automáticamente, por medio de una palanca, cuando por un descuido del obrero, las cajas suben más de lo que deben; y en este caso por medio de una palanca, se abre la corredera del freno, actúa éste y se para la máquina. Una de las bobinas es loca y se puede fijar á voluntad por medio de ocho pasadores.

Finalmente el vapor que sale de los cilindros se le dirige á un recipiente donde el agua se calienta á 80° antes de pasar á la caldera.

Las dimensiones principales son:

Diámetro de los cilindros.. . . . .	0,900 metros.
Carrera de los pistones. . . . .	1,400
Revoluciones por minuto del árbol motor. . . . .	26
Diámetro exterior de los malacates. . . . .	6
Id. interior id. . . . .	1,80

La fuerza es de 200 caballos y la presión del vapor 3 atmósferas. El peso total 75.000 kilogramos y su precio 40.000 francos.

JOSÉ GARRALDA.



## REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 465.

MADRID 15 DE OCTUBRE DE 1869.

SUMARIO. Mejoras en el beneficio de minerales de plomo.—Conversion del hierro fundido en maleable.—Nuevo procedimiento para obtener el aluminio.—Contra las explosiones de gas.—Siniestro.—Nueva materia explosiva.—Nuevo procedimiento de afinación del oro.—Resoluciones oficiales.—Una lámina.

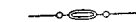
Regresamos de la mansion de los muertos, á donde hemos acompañado al cadáver de nuestro buen amigo, compañero y asociado, el **SEÑOR DON JACINTO DE MADRID-DÁVILA**, Inspector general de 2.<sup>a</sup> clase del Cuerpo de Ingenieros de minas.

Bajo la impresion de tan triste despedida y ante el recuerdo de haber compartido con nosotros el servicio del Estado, en el importante ramo de minería, hasta el momento en que se apoderó de él la enfermedad que lo ha llevado al sepúlcro, dejando en profundo dolor á su virtuosa familia, y en hondo pesar á sus compañeros y numerosos amigos, no podemos detenernos en reseñar sus servicios. Compendiaremos, pues, nuestro último deber hácia tan querido compañero, manifestando que, además de sus escelentes prendas de ciudadano, de padre y de amigo, el Señor Madrid-Dávila, era un hombre ilustrado, de buen consejo, entendido en administracion, docto como Ingeniero y probo, severo y pundonoroso servidor del Estado. Cumplió como bueno: séale la tierra ligera.

Madrid 2 de Octubre de 1869.

## SECCION DOCTRINAL.

## MEJORAS EN EL BENEFICIO DE MINERALES DE PLOMO.



CONTINUACION.

(Véase el número anterior).

Esteriormente y en todo el perímetro, están provistas las placas de rebordes planos, de 0,22<sup>m</sup> de ancho para sostener los ladrillos refractarios colocados entre dos, y los que forman la altura del horno. Además la superficie cilíndrica exterior tiene tres canales horizontales llenos constantemente de agua, que cae verticalmente por las paredes, de una canal á otra; recogiendo, la que no se ha evaporado, en una cuveta al pié de las placas. Por 24 horas y por horno se consumen de 4 á 5.000 litros de agua.

Esta parte de la cuba del horno tiene 1,80<sup>m</sup>; y mas arriba, sobre 0,60<sup>m</sup>, tiene una camisa sencilla de hierro, prolongacion de la envoltura de palastro de que está armada la cuba en ladrillo; siendo la altura total del horno, sobre el zócalo, de 3,25<sup>m</sup>. A este nivel está la boca cerrada por una placa de hierro, en cuyo centro está la tolva cilíndrica, tambien de hierro, de un metro de altura y de igual diámetro que la cuba del horno. Está abierta en su parte inferior y cerrada por la superior con una compuerta de bisagra: pero teniendo al costado una pequeña salida, de 0,25<sup>m</sup> para el humo que no sea aspirado por la gran chimenea, á través de las cámaras de condensacion. Estas cámaras comunican con el horno por un conducto inclinado, que parte del espacio anular comprendido entre la camisa de palastro y la tolva de carga. Los canales subterráneos, donde se depositan los humos, tienen un desarrollo de 470 metros, componiendo 1860 cúbicos: en su estremidad hay una gran chimenea vertical de 40 á 50 metros que

sirve tambien para las cámaras de condensacion de los hornos de calcinar.

El horno funciona generalmente con dos toveras de 0,05<sup>m</sup> de diámetro; y la presion del viento es de 0,03 á 0,04<sup>m</sup>. Antes de dar fuego, se enlodan las placas, por el interior, con una capa de yeso de 0,02<sup>m</sup> de espesor; pero cuando el horno está en marcha, esa cubierta se desprende, depositándose en su lugar una capa delgada de materia escoriácea y de galena regenerada que el agua exterior fija sobre el hierro. En este estado el horno se mantiene perfectamente, durando las campañas dos ó tres meses.

El servicio del horno es fácil: se carga como de ordinario echando el combustible al centro y hácia la delantera, y el lecho de fusion, en forma de media luna, á la orilla de las paredes y sobre las toveras. Por medio de una válvula colocada en el conducto que comunica á las cámaras subterráneas, se regula la salida de gases calientes, de suerte que el aire exterior solo experimente un ligero exceso de tension sobre el gas de la boca del horno. De esta suerte los humos salen solos, y en volumen reducido al mínimo; no se inflaman, porque no es aspirado el aire exterior; y se pierde escasa cantidad de vapores plomizos, aun en el momento en que se descubre la boca para la carga. La influencia de esta disposicion es considerable: antes de su adopcion, los gases se inflamaban frecuentemente; y cuando la boca estaba oscura, el depósito de las cámaras se incendiaba como la yesca. Entonces era ligero, voluminoso y la arrastraba la corriente de aire; hoy es gris, metálico y pesado, conteniendo de 50 á 60 por 100 de plomo, al paso que antes rara vez llegaba á 35 ó 40 por 100.

Antes de 1865, con los hornos antiguos, de dos metros de altura, y de boca abierta, la pérdida total era de 7 á 8 unidades, perteneciendo la mitad á los humos; hoy es menor de 4 unidades, de las cuales dos ó mas son debidas al arrastre de vapores.

El contenido de los humos es mayor que el de los minerales, lo que prueba que resultan en parte de la



condensacion de vapores metálicos. La proporcion de los humos, en los nuevos hornos, es de 6 á 7 por 100 del peso del mineral.

Los minerales de Pallieres se componen, término medio, despues de la calcinacion, de:

Oxido, sulfato y sulfuro de plomo. . . . .	500
Id. de hierro con escasa proporcion de sulfuro. . .	300
Cuarzo. . . . .	200
<i>Total.</i> . . . . .	<u>1000</u>

El contenido de mineral calcinado es de 40 por 100 de plomo con 110 gramos de plata en cada 100 kilogramos de plomo. Se le añade, como fundente:

Calvia, parte al estado de cal. . . . .	20 á 25 por 100.
Mineral rico de hierro. . . . .	3 á 4
Lingote de hierro. . . . .	2 á 3

El objeto es obtener protosilicatos compuestos de:

Sílice. . . . .	30
Protóxido de hierro. . . . .	40
Cal. . . . .	20
Alumina y magnesia. . . . .	5 á 6
Oxido de plomo. . . . .	2 á 3

El azufre no debe pasar de uno por ciento, y el contenido de plata es de un gramo por cien kilogramos de escorias. Estas se reciben en un vaso de hierro fundido montado sobre dos ruedas, que se cambia con otro, cuando está lleno. De este modo pueden colocarse separadamente las ricas, para separarlas en el lecho de fusion. Estos accidentes son ahora raros, y solo se producen cuando el mineral está mal calcinado; entonces se separa un poco de mata, y al mismo tiempo quedan en la escoria porciones sulfuradas: al principio estas escorias eran muy impuras. Se ha probado pasar directamente al horno de cuba los sulfo-carbonatos crudos no aglomerados, calcinando las galenas piritosas con me-

nos cuidado. Se esperaba remediar el caso forzando las proporciones de hierro colado y de mineral de hierro, llegando alguna vez hasta 7 por 100 de hierro y 20 por 100 de hematita roja ó parda; pero se producian escorias mezcladas con matas, cuyo contenido en plata era elevado. Mr. Rivot dá la composicion de una de estas escorias de la Pise, y es la siguiente:

Sílice. . . . .	37,33	Magnesia. . . . .	2,17
Protóxido de hierro. . . . .	30,27	Oxido de plomo. . . . .	2,45
Alumina. . . . .	4,30	Azufre. . . . .	5,48
Cal. . . . .	17,30		

*Total.* . . . . . 99,50

plata 5 gramos por cada 100 kilogramos de escoria.

El azufre debe estar en su mayor parte combinado con el hierro y con el calcio. Esta muestra procedia del año 1863. Otra escoria obtenida en Febrero de 1864, conservaba hasta 9,9 por 100 de azufre; al paso que desde 1865 la proporcion ha bajado á menos de 1 por 100 y la de la plata á 0,5 gramos ó á lo mas un gramo por cada 100 kilogramos de escoria, y todo sin que el plomo haya pasado de 3 por 100; sin embargo, desde esa época no se cargan sulfo-carbonatos crudos, y se calcina de un modo mas completo. Se deduce de esto que la condicion esencial de una buena marcha, especialmente bajo el punto de vista de la plata, es la eliminacion, tan completa como sea posible, del azufre durante la calcinacion. El daño no se puede remediar añadiendo hierro colado; y el óxido de hierro debe obrar, sobre todo, como fundente. Esta es la condenacion del sistema *misto*, y la confirmacion de los vicios del tratamiento por *precipitacion*. Esto demuestra que, en el lecho de fusion de la Pise, puede suprimirse el 2 ó 3 por 100 de hierro que aun agregan, y reemplazarlo por una dosis equivalente de mineral rico de hierro; pudiendo tambien estrecharse el horno al nivel de las toveras. La fusion sería mas fácil y un poco de óxido de hierro se reduciria, como en el horno Raschette del Harz; resulta-

ría una economía cierta, y las pérdidas de plomo no aumentarían, si la calcinación se hiciese bien, y la boca estuviese provista de la tolva cerrada con salida lateral de gas, para impedir la combustión de vapores plomizos. En Pise se funde, cada 24 horas, 8 á 10 toneladas de mineral calcinado, consumiéndose 25 por 100 de coke, recibiendo el plomo 2 ó 3 veces al día en una caldera de hierro fundido puesta á nivel del suelo. Este sistema es mejor que el de las antiguas vasijas brascadas.

El hierro colado obra alguna vez, según se ha dicho como simple combustible. En Pise el peso del coke quemado baja de 25 á 22 y á 20 por 100 desde que se carga 7 por 100 de esta materia, en vez de 2 ó 3 por 100. En Pontgibaud, donde se tratan minerales de 50 por 100, el efecto del hierro colado es aun más marcado: con 10 por 100 de dicho hierro se consume 8 ó 9 por 100 de cok; con 12 por 100 de hierro viejo, menos de 7 por 100. En ambos casos no se produce mata alguna, pues el hierro se oxida en su totalidad. Hay que convenir, sin embargo, en que esto es poco económico por consumirse mucho hierro, costando menos un mineral rico oxidado.

Lo mismo sucede en Biache Saint-Waast, donde se trata galena que, calcinada, contiene 55 por 100, consumiéndose únicamente 10 por 100 de coke desde que se añade, al lecho de fusión del horno castellano, 10 por 100 de hierro viejo y 10 á 14 por 100 de creta.

*Fábrica de Przibram.* Los inconvenientes del método mixto resaltan también en este establecimiento; y más, porque los minerales ricos, que son tratados por precipitación, y que sería mejor tratarlos por calcinación y reacción, sirven en esta fábrica, para fundir minerales cuarzo-blendosos, pobres en plomo, pero ricos en plata. Contienen, como los de Pisa, 20 por 100 de sílice y 35 á 40 por 100 de plomo; además de esto, en lugar de simples piritas de hierro, presentan una mezcla de hierro espático y blenda, de suerte que la masa calcinada contiene 15 á 16 por 100 de zinc y 12 á 15 por

100 de óxido de hierro. El contenido en plata es de 250 á 300 gramos por cada 100 kilogramos de mineral.

Los schlichs se calcinan en reverbero, pero no de un modo completo, y conservan después de 3 á 5 por 100 de azufre. La reducción se hace en hornos de cuba de 6 á 7 metros que, reducidos en la boca á 0,60<sup>m</sup> por 0,80<sup>m</sup>, tienen hasta 1,26<sup>m</sup> de largo y ancho al nivel de las dos toveras colocadas en la pared del fondo. Este ensanche es dañoso bajo todos conceptos: aumenta el consumo de combustible, y no permite reemplazar el hierro colado por materias ferruginosas oxidadas.

El lecho de fusión se compone de 100 de mineral calcinado, 8 á 10 de hierro fundido, 90 á 100 de escorias de fragua y 20 á 40 de materias plomizas diversas. Aquí, como en el Harz, se nota el abuso de escorias y la falta de caliza.

Sin caliza y sin disminuir las dimensiones en la zona de fusión, es muy difícil reducir las escorias; al paso que, con estas modificaciones y paredes refrescadas, como en Pisa, sería posible suprimir el hierro fundido. Queda, sin embargo, la dificultad debida á la presencia del zinc: para obviarla sería mejor calcinar, esto es, reducir el azufre á la proporción de 1 por 100, y conservar el zinc, á favor de una marcha rápida, al estado de óxido en las escorias. Con objeto de evitar la acción del óxido de zinc sobre la mezcla de sulfuro de plomo y carbon, importa también no dejar el lecho de fusión sin óxido de hierro.

Por la imperfección en la calcinación, se producen en Przibram gachas oxisulfuradas, que es necesario retirar incesantemente; además, las escorias contienen 3 por 100 de azufre, de suerte que llevan, por 100 kilogramos, 8 á 10 gramos de plata y 3 á 5 kilogramos de plomo. Con la merma debida á la volatilización, la pérdida llega á ser de 25 á 30 por 100 en el plomo, y de 10 á 12 por 100 en la plata.

Si no puede aislarse la blenda argentífera por medio de la preparación mecánica, para tratarla separa-

damente, como se hace en Pontpean, debería, al menos, modificarse el tratamiento en el sentido que se ha indicado, que en breves palabras es: calcinar mejor, fundir rápidamente con adicción de caliza y de materias ferruginosas oxidadas, en hornos capaces de resistir á los silicatos ferruginosos, y provistos de aparatos de salida de gas, pudiendo condensar los vapores plomizos al abrigo del aire.

*Fábricas de Ems.* El horno Raschette de doce toveras se emplea desde hace dos años en este establecimiento, pasando por él en 24 horas 15 toneladas de lecho de fusion formado de:

Mineral calcinado, con 50 por 100 de plomo. . . . .	100
Escorias de pudleage. . . . .	24
Hierro espático. . . . .	24
Caliza. . . . .	16

El consumo de coke se ha reducido á 10 por 100, mientras que antes, en hornos ordinarios, era de 20 á 30 por 100. Aquí, como en los otros establecimientos, resulta cierta la economía, que se debe á la poca anchura del horno en la zona de fusion, más que á la forma especial del horno Raschette, de cuya clase tiene 10 esta fábrica.

*Fábricas de Freiberg.* Mr. Carnot ha descrito el tratamiento actual de estas fábricas. Las galenas y minerales de plata sufren una calcinacion en reverbero y despues la reduccion en horno de cuba. Este es el trabajo de Przibram, menos la adicción de hierro viejo y escorias de forja; en su lugar se pone mata calcinada y hasta 150 por 100 de escorias de la misma operacion. Como en el Harz y en Przibram, se usan hornos ensanchados á la altura de las toveras. Se abusa de las escorias y se descuida la caliza, como fundente, resultando que el mineral calcinado conserva mucho azufre, que segun Mr. Reich es 4 á 5 por 100 en la galena calcinada y 8 á 10 por 100 en los minerales piritosos; obteniéndose, además, 15 por 100 de matas y escorias sulfuradas ricas en plata. En efecto, ellas tienen, término medio, de 2

á 4 por 100 de azufre, 4 á 5 por 100 de plomo, 0,40 por 100 de cobre y hasta 29 gramos de plata por 100 kilogramos. Se refunden en reverbero con piritas de hierro parcialmente calcinadas, pobres en plata; resultan matas que se apoderan de la plata, y consideradas como mineral argentífero, vuelven á la fundicion plomiza.

Por este sistema la pérdida de plata es muy corta, pero los gastos son crecidos; lo cual no puede remediarse, sino modificando el trabajo, de suerte que no se obtengan escorias ricas. Para conseguirlo, es preciso calcinar mejor y variar el lecho de fusion y la forma de hornos. No es posible, sin embargo, calcinar como en Pisa á causa del cobre que contienen los minerales; es preciso dejar en estos bastante azufre, para obtener matas ferro-cobrizas, además del plomo de obra. Pero, al menos, elevando la temperatura, se puede hacer mas enérgica la reaccion de materias ferrosas sobre los sulfuros de plomo y de plata. Se producen así, como en el Harz, matas menos ricas en plomo, y por consiguiente escorias menos sulfuradas y menos argentíferas.

Puede recurrirse, con preferencia, á los hornos llamados de *Stollberg*, que son los prismáticos de 3 á 4 metro ya mencionados, si es que, por aumentar su produccion, no se multiplican las toveras, como en Atvida y en los hornos de Baschette. En un horno de 2,80<sup>m</sup> de ancho, y provisto en su boca de dos tabiques transversales, para asegurar su solidez, se han puesto hasta siete toveras paralelas, reduciendo su longitud, en sentido del viento, de 1,21<sup>m</sup> á 0,90<sup>m</sup>. Con esta disposicion la zona de fusion es menos estensa, y por consiguiente la temperatura mas uniforme. Para enfriar la boca y disminuir las pérdidas debidas al viento, se ha ensanchado el horno de abajo arriba, de modo que la seccion de la boca es mayor que la mitad de la de aquel al nivel de las toveras.

Poco despues se han ensayado los hornos *castellanos* con esta diferencia, sustituyendo la seccion circular con la octogonal y ensanchando el horno hácia arriba. Como

en Pisa, se ha adoptado la salida lateral para el gas con la tolva cerrada para la carga.

El horno tiene siete toveras, 1,55<sup>m</sup> de diámetro á nivel del viento, y 2,12<sup>m</sup> en la boca; su altura de 4 á 5 metros, las toveras con corriente de agua y la delantera sostenida por una caja de agua, lo cual es un progreso respecto de los hornos antiguos. Pero debe avanzarse hasta adoptar las paredes de hierro fundido del horno de la Pise, estrechar la cuba en la zona de fusion y no conservar el crisol saliente. El horno, á que se alude, se conoce en Freiberg con el nombre de *Piltz*, cuya parte superior es independiente de la inferior, lo que facilita las reparaciones de esta, que está construida con ladrillos refractarios. El lecho de fusion se ha modificado algo; como antes, se añade al mineral 45 á 50 por 100 de materias ferruginosas óxidadas (matas calcinadas); pero se han reducido las escorias de la misma operacion desde 150 á 85 por 100; así como empieza á usarse un poco de caliza, 2½ por 100. Este es un adelanto, pero insuficiente, pues aun se consume 24 por 100 de coke. El horno parece algo ancho al nivel de las toveras, y el lecho de fusion muy voluminoso. Sería conveniente reducir aun el peso de escorias, y tal vez el de las matas calcinadas; y reemplazar parte de estos fundentes ferruginos con caliza. Sin embargo, existe progreso, porque antes se consumía 31 por 100 de coke y las matas eran mas plomizas. Las escorias, segun Mr. Douvillé, no contienen ahora mas de 1.5 kilogramos de plomo, 0,10 kilogramos de cobre y un gramo de plata por cada 100 kilogramos.

En el horno *Piltz* se funden en 24 horas 15 toneladas de mineral: la carga se practica como en los altos hornos para hierro, con ayuda de un carreton de palastro, de fondo móvil.

Estos hornos se usan tambien en la fábrica de Braubach sobre el Rhin: el 1.<sup>o</sup> horno es octógono y de cinco toveras el 2.<sup>o</sup> circular con siete toveras, siendo su diámetro de 1.20<sup>m</sup> en la zona de fusion con ensanche hacia arriba. Como en Freiberg, prefieren esta forma á la

de los antiguos hornos prismáticos ensanchados hácia abajo.

#### RESUMEN.

De todo lo expuesto, se deduce:

1.<sup>o</sup> Que el sistema de *horno bajo* debe ceder el puesto al de *calcination y reaccion*.

2.<sup>o</sup> Que los minerales ricos, puros, no cuarzosos, deben ser tratados siempre por este último sistema; haciéndose la operacion en grandes reverberos, de fácil acceso al aire, de un solo hogar y de receptáculo interior ó exterior colocado en la region menos caliente del horno. La operacion debe conducirse lentamente, componiéndose de dos periodos muy distintos, *calcination y reaccion*. Para la primera la tonga de mineral no debe pasar de 0,08<sup>m</sup> á 0,09<sup>m</sup> de espesor. Se calcina á baja temperatura, debiendo llegarse hasta el límite teórico de un equivalente de sulfato, ó de dos equivalentes de óxido por uno de sulfuro. Despues del primer golpe de fuego que produce el plomo, y dos ó tres nuevas calcinaciones y golpes de fuego repetidos, se retiran las gachas ricas, sin esprimirlas.

3.<sup>o</sup> Cuando los minerales son impuros ó cuarzosos, debe apelarse, al método de *calcination y reduccion*, poniendo, como fundentes, caliza y materias ferruginosas oxidadas. Se evitará la formacion de matas, calcinando bien, al menos cuando los minerales son argentíferos sin ser cobrizos. El horno de reduccion debe ser estrecho al nivel de las toveras; de seccion circular; con dos ó muchas toveras de agua; y formado, al nivel de éstas, de paredes de hierro fundido refrescadas esteriormente. Debe ensanchar desde dicho nivel hasta la boca, la cual ha de poderse cerrar dejando salida á los gases por una abertura lateral. Cuando la galena está mezclada con blenda, se procurará separar ésta, todo lo que se pueda por medio de la preparacion mecánica; y para evitar el daño que ocasionaria la que conserve el mineral, se calcinará éste con mucho cuidado, para que el zinc pase á la escoria en forma de óxido. Se evitará la

reduccion de este óxido con una marcha rápida y añadiendo en el lecho de fusion materias ferruginosas oxidadas, sin esceder de ciertos límites, para evitar la reduccion del óxido de zinc por el hierro mismo.

4.º El sistema de *precipitacion* no debe emplearse, sino en los casos en que no pueda disponerse de combustible á propósito para calcinacion en reverbero, ó cuando los minerales son plomo-cobrizos; y en este último caso, cuando los minerales contienen plata, es conveniente calcinarlos parcialmente para reducir el peso de las matas. El horno debe estar dispuesto como para fundicion por reduccion; principalmente cuando el hierro se carga al estado de óxido, que es el mas conveniente.

#### AFINO DEL PLOMO.

El plomo bruto ó de obra se afina en dos casos: si no es argentífero, se le trasforma directamente en plomo dulce del comercio; si contiene plata, se le pone en estado de sufrir sin dificultades el desplate. El trabajo es el mismo para ambos casos.

Cuando el plomo está poco cargado de materias extrañas, puede reducirse la operacion á una simple refundicion á baja temperatura, sobre la plaza inclinada de un pequeño reverbero de crisol exterior; ó bien en una vasija de hierro fundido, colocada sobre un hogar. Despues de la fusion se estraen las espumas que se separan por licuacion; procediéndose seguidamente por oxidacion lenta renovando la superficie.

Cuando al hierro, cobre y azufre, acompañan el zinc, arsénico y antimonio, la operacion es mas larga y difícil, y es preciso recurrir á reverberos, cuyo suelo es cóncavo en forma de gran crisol de fondo plano. El metal, fundido al rojo oscuro, se pone en contacto del aire que penetra en el horno por las aberturas laterales, mientras que la puerta del trabajo permite repetir la limpia de espumas hasta que el plomo esté bastantemente puro. La dificultad principal consiste en la naturaleza del suelo, pues el plomo lo penetra con gran facilidad y los óxidos atacan las paredes. Para evitar esto se emplea

una masa arcillo-arenosa convenientemente impregnada de escorias plomizas, y se calienta suavemente el suelo antes de cargar el horno. En Marsella se usan grandes losas de arrenisca, lavas ó tuf volcánico, uniéndolas cuidadosamente con cemento; pero lo mejor es guarnecer todo el interior del horno de una gran artesa plana de palastro. Se dá 0,25<sup>m</sup> á 0,30<sup>m</sup> de profundidad para una altura de baño de 0,15<sup>m</sup> á 0,20<sup>m</sup>. El hierro no es atacado cuando el calor es moderado y no son abundantes el azufre, arsénico y antimonio. Hornos parecidos se usan en Stollberg y en Bélgica, operándose sobre una cantidad de 7 á 8 toneladas. El tiempo empleado en la operacion, la merma de plomo y el consumo de combustible varian segun la naturaleza y proporcion de los elementos que constituyen la impureza. En Stollberg el trabajo se prolonga hasta 24 horas; se consumen 80 kilogramos de hulla por tonelada de plomo, y el peso de las espumas es de 4 á 5 por 100. Cuando el antimonio y el arsenico pasan de 5 por 100 puede durar la operacion dos dias. Este es el caso de algunos plomos españoles de Cartagena, que se afinan en Marsella y en el Havre. Cuando los plomos son tan impuros se puede abreviar el trabajo sirviéndose, como en la copelacion, del viento forzado. Este procedimiento está aplicado en Freiberg en reverbero ordinario, con toveras y cuya plaza es de arcilla fuertemente apisonada. La operacion se reduce á 15 ó 16 horas; la carga es de 7 á 8 toneladas y el consumo de 7 por 100 de hulla.

Las espumas apartadas se refunden con minerales en horno de cuba, ó bien se reducen solas como los abs-triges de los antiguos hornos de copela.

Existe otro sistema de afino fundado en el empleo de vapor de agua, que obra sobre el plomo calentado al rojo: el vapor oxida rápidamente el zinc, antimonio y hierro y muy poco el plomo. Mas adelante, al tratar la desplateacion por el zinc, se darán detalles sobre este método.

La copelacion directa está abandonada casi en todas partes; pues es preferible un tratamiento que permite obtener plomo dulce, evitando la oxidacion de la totalidad del metal. Esta oxidacion puede suprimirse por dos medios diferentes: *pattinsonage* y *cincage*. El primero se usa mas; pero el segundo promete sustituir á aquel: daremos una idea del estado actual de ambos.

*Pattinsonage*. Este sistema está fundado en la observacion siguiente: dejando enfriar lentamente una masa de plomo, cuya temperatura sea poco mas alta que la que determina su fusion, se forman grumos cristalinos mas pesados que la masa líquida, que están formados de plomo empobrecido, al paso que la plata queda en la masa aun fluida. Este es el fenómeno de la congelacion del agua salada: el agua pura y el plomo se congelan, al paso que la plata queda retenida por la fuerza disolvente del plomo, como sucede á la sal respecto al agua. Los cristales son mas pequeños, cuanto mas rico en plata es el plomo.

El *pattinsonage* se adoptó al principio como procedimiento de *concentracion* del plomo pobre; pero en realidad es útil, sobre todo, como método de *empobrecimiento*. El peso de los plomos empobrecidos es siempre muy superior al de los concentrados. Este sistema transforma directamente el plomo de obra en plomo industrial; y dá al plomo dulce mas pureza y flexibilidad que tiene el procedente de la reduccion de litargirios. Los espumados repetidos, que preceden á cada operacion parcial, son verdaderos afinos, que concurren á la pureza final del plomo dulce.

Este procedimiento reduce á la mitad los gastos de la desplatacion: en lugar de 70 á 80 pesetas por tonelada de plomo, que cuesta la copelacion directa con la reduccion de litargirios han bajado los gastos á 35 ó 40 pesetas, no contando en ambos casos sino la merma que sufre el plomo sobre la pérdida resultante del afino propiamente dicho.

El plomo se empobrece hasta la ley de 10 á 15 gramos por tonelada; y se enriquece hasta 6.000, 10.000 ó 15.000 gramos. No se puede pasar de 22.500, es decir, de  $2\frac{1}{4}$  por 100, porque la aleacion, á partir de este punto, se fija en la misma temperatura en que se separan los cristales de plomo. El apartado ó clasificacion del plomo de obra se hace segun proporciones muy variadas. Si se designa por 1 la masa de plomo, se ten-

drá despues de cada operacion  $\frac{1}{m-1}$  de plomo líquido enriquecido; y  $\frac{1}{m}$  de plomo cristalizado empobrecido.

La relacion del empobrecimiento  $p$  varia con el valor de  $m$ , pero depende tambien del contenido primitivo: el empobrecimiento y enriquecimiento marchan, ambos, tanto mas rápidamente, cuanto mas pobres son los plomos de obra. El valor de  $m$  es arbitrario; se puede compartir el plomo segun una proporcion cualquiera. Las primeras fábricas, en Inglaterra adoptaron  $m=3$  ó  $m=8$ ; despues por espíritu de imitacion, se acogieron estas cifras casi en todas partes, sin averiguar si sería preferible otro número. Sin embargo, en Pontgibaud se adoptó  $m=9$ , en Corfalia= $7$ , en alguna fábrica inglesa= $4$ , en otra del mismo país= $7\frac{1}{2}$ , en Freiberg= $10\frac{1}{3}$ ; y por último en casos escepcionales= $2$ . Si se ha dado preferencia á los números 3 y 8 puede consistir en que la ley del plomo enriquecido crece, en el primer caso, casi del simple al doble; y en el segundo, del simple al triple; además, cuando se hace  $m=3$  el contenido de productos intermediarios difiere poco del primitivo, al paso que dobla cuando es  $m=8$ . Estas proporciones simples son cómodas en la práctica.

Calculando, por algunos valores de  $m$ , las relaciones medias de empobrecimiento, pueden dividirse los plomos de obra en:

Plomos ricos (pasando de 2.000 gramos por tonelada).  
Plomos medios (entre... 2.000 y 500 gramos por id.).  
Plomos pobres (bajando de 500 gramos. . . . por id.).

«Las espantosas catástrofes que diariamente contristan á la humanidad me imponen el deber de insistir en la averiguacion de medios convenientes para preservar de aquellas á los mineros de hulla, que tantos servicios prestan.»

«Cada dia se pone mas en evidencia lo impotente de los medios adoptados, pues los males se repiten sin interrupcion desde el año anterior, en el que tuve el honor de proponer á la Academia de Ciencias una idea en embrion, pero que puede ser muy útil.»

«Habiendo estudiado mas á fondo la cuestion, he pensado que la chispa de bobina de Rhumkorff, que ha sido propuesta por M. Jeandel hace algunos años, podria, empleada de un modo mas conveniente, rendir mayores servicios que el procedimiento que yo inventé bajo la impresion de la noticia de una explosion terrible que mató é hirió gran número de mineros. Desde entonces he observado que mientras mas se aproximan las dos estremidades del hilo influido de una bobina de induccion, mayor es la potencia calorifica de la chispa, y mas rápidas pueden ser las explosiones de mezclas gaseosas. Además, yo he hallado una pila de dos líquidos mas potente que la de Bunsen, y que no destacando gas alguno, se hace mas fácil de emplear en las minas. Hé aqui el procedimiento perfeccionado que yo propongo.»

«Sirviéndome de uno ó dos elementos de mi nueva pila, que yo coloco en la mina de hulla, hago marchar constantemente una bobina de Rhumkorff; cortando el hilo conductor de distancia en distancia de suerte que su desvío ó interrupcion sea tan solo un milímetro. Dando con una bobina chispas de 6 centímetros, podrá obtenerse 60 cortaduras; pero como yo prefiero que la chispa sea corta, hago únicamente diez colocadas en las partes mas elevadas de la mina, donde se acumula mas el gas hidrógeno protocarburado. No es necesario hilo conductor de retorno, pues la tierra llena su oficio. Por este procedimiento la mezcla explosiva del aire y del gas se quema á medida que se produce este último, y solo tendrán lugar pequeñas explosiones inofensivas. Se habia objetado á mi primera invencion, que podría hacerse venenosa, produciéndose óxido de carbono; mas, por este nuevo medio es imposible, porque la combinacion del hidrógeno carbonado se verificará siempre en un gran exceso de aire.»

«Si, á pesar de su bajo costo, se creyese caro, podria limitar-

se á funcionar poco antes de la entrada de los mineros, y algunos minutos todos los dias. Es cierto que la ventilacion es el medio mas conveniente para evitar las explosiones; pero muchas veces es imposible, y por consiguiente no satisface, y de ello tenemos tristes pruebas. La lámpara de Davy y todas las que no arden á libre aire, tienen un grave inconveniente, cual es el de permitir la acumulacion de gran masa de gas sin detonar; y cuando llega á determinarse la explosion, es mas formidable que si el gas se hubiese inflamado mas pronto. La mayor parte de los casos sobrevienen por las chispas producidas por el choque de las herramientas sobre la roca, mas bien que por imprudencia de los trabajadores.»

**Siniestro.**—El 2 de Setiembre, bajando seis mineros en una cuba por el pozo de Assailly en Loreto, departamento de la Loire, en Francia, se detuvo la cuba en un obstáculo, que presentó un costado del pozo, quedando empyotada, como dicen los mineros españoles. El obstáculo cedió, pero como el cable habia continuado su descenso, al quedar la cuba en libertad dió tan fuerte sacudida, que se rompieron las cuatro cadenas que la unen al cable: la cuba suelta se precipitó hasta la caldera del pozo, que es muy profundo, quedando muertos los seis desgraciados mineros que iban dentro de ella. Esta catástrofe es debida al uso de semejante aparato de bajada sin colisas, que lo guien, y que evitan los choques; y es bien sensible que haya tan frecuentes abusos, que aumentan considerablemente los peligros naturales de un trabajo, que debiera estar tanto mas vigilado y garantido, cuanto mayores son las pretensiones de cultura de un país.

**Nueva materia explosiva.**—Hace algun tiempo que los fabricantes de pólvora de Nova-Gittorp obtuvieron en Suecia un privilegio por el descubrimiento de la *pólvora de amonaco*, sustancia que no ha sido empleada hasta ahora mas que en algunas distritos mineros, y que parece estar desconocida en los demás. Su fuerza esplosiva puede compararse con la de la *nitroglicerina*, y por consiguiente escede en mucho á la de la *dynamita*. No causa explosion á la llama, ni á la chispa; y es preciso un golpe fuerte de martillo para conseguirla; pero, cargando con ella barrenos de mina, se determina su explosion por medio de un cartucho que contenga pólvora ordinaria. Una de sus propiedades importantes es la de no necesitar que se caliente en el tiempo frio y húmedo, como sucede con las otras citadas, cuya

operacion ha causado muchas desgracias. Esperiencias comparativas han demostrado que, así como la pólvora ordinaria, algodón-pólvora, nitrog-lycerina y dynamita se inflaman en el momento que pasa llama por bajo de ellas, la de amoniaco no empieza á arder sino despues de haber sido tocada por la llama veinte veces: y que, para inflamarlas por presion, dado igual peso, la ordinaria necesita que éste caiga de una altura de 4 1/2 piés; la nitro-glycerina 1 3/4, la dynamita 3 y la de amoniaco hasta 15 piés.

**Nuevo procedimiento de afinacion del oro.**—M. F. B. Miller, empleado en la casa de moneda de Sidney (Australia inglesa), ha ideado un nuevo procedimiento para afinar el oro de dicho país, que contiene una pequeña cantidad de antimonio, la cual le hace muy quebradizo y casi impropio para la acuñacion. No bastaba para hacerla desaparecer el sistema ordinario de afinacion. Se fundia además el oro con óxido de cobre, y se separaba el antimonio al estado de óxido; pero se formaba una aleacion de oro y cobre que exigia una nueva reduccion. Se empleó tambien el sublimado corrosivo, pero habia considerables pérdidas de mercurio y grandes gastos por lo tanto.

M. Miller obra de la manera siguiente: satura en primer lugar un crisol de arcilla con una solucion de borax, para impedir pérdidas por absorcion. Coloca el oro en el crisol, y le cubre sin enlodar; la cubierta deja paso por un agujero á un tubito de arcilla que se introduce hasta el fondo, cuando el metal está fundido, y que comunica con un generador de cloro. Se hace pasar la corriente de este gas durante una hora; se deja enfriar, y los cloruros formados que permanecen líquidos, aunque el metal se haya solidificado, se decantan. La pequeña cantidad de oro que pasa con los cloruros es de fácil separacion. El antimonio queda completamente separado. en estado de cloruro.

Además de la sencillez, seguridad y economia, tiene este procedimiento otra ventaja, y es que no perjudica á la salud de los obreros ocupados en esta tarea, como sucede en otros métodos. Basta disponer una cámara á donde vaya el cloro en exceso; y saturarle con una lluvia de lechada de cal. Las pérdidas de oro son insignificantes, al decir de las revistas de quienes extractamos este procedimiento.

(Gaceta industrial).

SUMARIO. Mejoras en el beneficio de minerales de plomo.—Reseña histórica de la minería y metalúrgia.—Sobre el proyecto de ley de minas.—La GACETA INDUSTRIAL.—Cemento de escorias.—Id. para unir el hierro.—Otro id. para igual objeto.—Minas de oro en el Perú.—Determinacion del cobalto y del níquel en los minerales.—Restos orgánicos en el pórfido piroxénico.—Descubrimiento de hulla en la India.—Oxígeno.—Siniestro.—Nuevo aparato para la destilacion del ácido sulfúrico.—Nuevo pozo artesiano.—Obra útil.—Anuncios.—Lámina 7.º

## SECCION DOCTRINAL.

### MEJORAS EN EL BENEFICIO DE MINERALES DE PLOMO.

#### CONTINUACION.

(Véase el número anterior pág. 652).

enriquecimiento es el objeto principal de la operacion; al paso que, para los plomos ricos, es mejor que  $m$  se aproxime á la unidad. Si pues, se ha de escoger simplemente entre los dos sistemas ordinarios  $m=3$  y  $m=8$ , habrá de aplicarse el primero á los plomos ricos, y el segundo á los pobres; ó mejor, en general, empezar el empobrecimiento á  $m=3$  y concluirlo á  $m=8$ ; y recíprocamente, empezar el enriquecimiento de plomos pobres con 8 y terminarlo con 3.

El pattinsonage se practica por dos sistemas; el mas usado consiste en una verdadera *batería* compuesta de tantas calderas, como operaciones distintas se hacen para trasformar el plomo de obra en plomo rico y pobre. El otro exige únicamente dos calderas, que se llaman *conjugadas*, y reciben de vuelta á vuelta, los cristales *espumados*, al paso que el plomo líquido se vacía en *moldes*. Cuando el trabajo es activo, es mas económico



el primer sistema; y para que todas las calderas estén bien ocupadas, es preciso someter á la operacion 250 ó 300 toneladas mensualmente. Si es menor esta cantidad vale mas instalar dos ó tres pares de calderas conjugadas, pudiendo concentrar cada par al mes, trabajando dia y noche, de 60 á 80 toneladas.

El trabajo del patinsonage es fatigoso; es preciso maniobrar con una espumadera que, vacía, pesa 60 kilogramos, y llena 150 á 200 kilogramos. Dos obreros manipulan en 12 horas tres calderas de 12 toneladas. En Farnowitz, donde las calderas tienen 15 toneladas, están asociados tres obreros, y se relevan cada 8 horas; vacían una caldera en  $2\frac{1}{2}$  horas y acaban 3 calderas en 8 horas, ó sea 15 toneladas por hombre. La proporción entre el plomo manipulado y el obtenido oscila, según se ha dicho, entre 18 y 36.

El peso de las espumas semi-oxidadas, que se extraen al principio de cada cristalización parcial, depende de la pureza del metal. En Freiberg, con plomos afinados, es 20 por 100 del peso del plomo de obra. En Farnowitz, con plomos sin afinar, pasa de 30 por 100; y en otras partes llega hasta el 40 por 100. Las espumas se reducen en horno reverbero, y este plomo vuelve al patinsonage. Los gastos de reducción varían entre 2 y 3 pesetas por tonelada de plomo de espumas y la rendición es de 95 por 100.

La pérdida total en el conjunto de las operaciones, depende de la pureza de los plomos de obra. En Farnowitz, con plomos puros, pero no refinados, es de 3 por 100; y cuando son impuros, como en Freiberg, Harz y Cartagena, llega á 4, á 5, y aun á 6 por 100.

La pérdida en plata es casi nula: si bien puede considerarse como tal la cantidad de 10 á 20 gramos de plata que quedan, por tonelada, en el plomo del comercio.

Los gastos del patinsonage, propiamente dicho, se componen de los elementos siguientes:

	Freiberg.	Stollberg y Bélgica.	Farnowitz.	Norte de Inglaterra.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Mano de obra.....	5,67	5,60	7,50	
Hulla.....	5,55	3,20	3,20	
Reemplazo de calderas.	1,60	2,00	2,00	13,30
Útiles y entretenimiento accesorio.....	0,70	1,40	1,45	
<i>Gastos especiales....</i>	13,52	12,20	14,15	13,30

Para comparar estos precios con el de la copelación directa, es preciso añadir el valor de 2 por 100 de plomo perdido, ó sean 9 pesetas por los 20 kilogramos á 450 pesetas la tonelada; y por otra parte los gastos de afino, de copelación, de reducción de litargirio, etc., que varían según la pureza y la riqueza del plomo. En Stollberg donde los plomos son pobres, y en Farnowitz, donde son puros, el conjunto de gastos y pérdidas de la desplatación tiene por máximo el de 25 á 30 pesetas por tonelada de plomo de obra; de suerte que aun puede desplataarse con ventaja plomo de 140 á 150 gramos por tonelada. Al contrario, en Freiberg y en el Harz, donde los plomos son impuros, los gastos y pérdidas llegan á 40 pesetas, lo que dá como límite inferior 200 gramos por tonelada. Las pérdidas que aquí se cuentan no son mas que la diferencia entre la merma total y la que resultaría del afino directo del plomo dulce.

Los gastos del patinsonage dependen sobre todo del contenido en plata. Los plomos ricos dan mas fuerte proporción de metal de copela y aumentan el peso de cristales separados. Ellos son tambien en general mas impuros y ocasionan mayor merma; por cuyo motivo los patinsoneros ingleses, que operan á destajo, reciben una bonificación que aumenta con la ley en plata. Hé aquí la tarifa ordinaria relacionada á la tonelada inglesa de 1,015 kilogramos.

Por una ley en tonelada de plomo

		Gastos y beneficios.
de 28 á 280 gramos, se paga á los patinsoneros. . . . .		33,60 pesetas.
280 á 360.. . . . .		40,04
360 á 840.. . . . .		46,20
840 á 1120.. . . . .		49,28
1120 á 1440.. . . . .		55,44
1440 á 1680.. . . . .		58,08
1680 á 1960.. . . . .		61,60
1960 á 2240. . . . .		64,68
2240 á 2520. . . . .		67,76
2520 á 2800.. . . . .		73,90
2800 á 4200. . . . .		80,08
4200 á 5600.. . . . .		86,25
5600 á 7000.. . . . .		92,40

Esta última cifra es muy alta y nada economiza sobre la copelación directa.

Para reducir la mano de obra, MM. Leveyssiere trasiegan el plomo líquido en lugar de extraer los cristales; para lo cual colocan las calderas á diferentes niveles, de suerte que el plomo pueda verter de una en otra. Fundido el plomo en la mas alta, se le hace pasar á la mas baja, donde por enfriamiento se forman los cristales. para evitar la solidificacion del metal sobre las paredes y la aglomeracion de cristales entre sí, se sostienen constantemente en suspension los grumos de cristales: por medio de un doble agitador. Al principio el trabajo es suave. pero despues se hace muy pesado por la resistencia que oponen los grumos, por lo cual se ha apelado á motor mecánico.

El patinsonage mecánico reduce á la mitad los gastos de la mano de obra, el trabajo es mas desahogado y depende menos del capricho de los obreros: se producen menos espumas oxidadas, porque el trabajo se verifica en parte á cubierto. lo cual tiende á reducir la pérdida de plomo; si bien hay el aumento de interés y entretenimiento de un aparato que cuesta 12 á 15.000

pesetas. En definitiva, la economía total se aproxima á 20 pesetas por tonelada.

Este es un progreso positivo; pero los dos métodos ordinario y mecánico, deberán ceder muy pronto el puesto, al sistema de *cincage*, del que vamos á ocuparnos.

#### DESPLATACION POR EL ZINC, Ó CINCAGE DEL PLOMO DE OBRA.

Karsten estudió en 1842 la influencia recíproca del plomo sobre el zinc; é hizo constar que los dos metales no se alean mejor entre sí, que el plomo y el cobre. Dejando en reposo, al estado fundido, la mezcla de los dos metales, el zinc viene á la superficie, conteniendo escasamente 2 por 100 de plomo; al paso que éste gana el fondo arrastrando á su vez un poco de zinc, que no pasa de  $\frac{1}{4}$  por 100, pero que es bastante á alterar la maleabilidad del plomo. El zinc parece repartido desigualmente, ocasionando soluciones de continuidad y desvirtuando la tenacidad de las hojas de plomo.

Repitiendo la experiencia sobre plomos de obra, Karsten demostró desde entonces que el zinc se ampara de la plata, y que destilando el zinc argentífero, el metal precioso no es arrastrado. Pero, el sábio metalurgista no dió gran importancia al descubrimiento: impresionado por los dañosos efectos del zinc sobre el plomo dulce, Karsten no pensó en la utilidad de este medio para aislar la plata.

Las esperiencias se hicieron nuevamente en 1852, cuando hubo noticia de que el procedimiento estaba aplicado en Inglaterra y solicitado un privilegio, para este objeto, por M. Parkes; y se llevaron aquellas á cabo en la fábrica de Farnowitz, por M. Lange, bajo la alta direccion de Karsten. Se operó de antemano en una simple caldera de hierro fundido, calentada convenientemente, poniendo una tonelada de plomo, conteniendo 1406 gramos de plata, mezclándola con 5 por 100 de zinc: agitado el baño durante dos horas, se dejó en

reposo por otras seis. Venido el zinc á la superficie, fué separado en forma de cortezas sólidas, despues de haberla fijado por aspersiones de agua. Toda la plata estaba concentrada, y la tonelada de plomo solo conservaba 5 gramos. A otra tonelada de plomo, que tenia 936 gramos, se le mezcló  $2\frac{1}{2}$  por 100 de zinc; con una hora de agitacion y cuatro de reposo, la desplatacion fué tambien completa. Reduciendo despues la dosis de zinc á  $\frac{3}{4}$  por 100, quedaron 56 gramos de plata en la tonelada de plomo.

Otros ensayos demostraron que para obtener, de un modo seguro, la ley de 5 gramos por tonelada, debia procederse con plomos de obra de 1.000 á 1.400 gramos,  $1\frac{1}{2}$  por 100 de zinc, una hora de agitacion y cuatro horas de reposo. Se hizo constar, además, que el plomo conserva frecuentemente  $\frac{3}{4}$  á 1 por 100 de zinc, cualquiera que sea la dosis de este metal que se ponga, ya sea 4, 5 ó 20 por 100. La temperatura tampoco influye.

La agitacion se produce mecánicamente, como en el patinsonage del sistema Laveyssiere; aquí no es necesario gran esfuerzo, pues los dos metales quedan fluidos; pero se forman espumas de materias oxidadas: sobre todo, el zinc tiende á oxidarse, y no obra despues sobre el plomo. Se puede remediar este inconveniente de dos distintos modos: hacer remontar el zinc gota á gota á través del plomo, ó bien hacer descender el plomo gota á gota á través del zinc. El primer medio, que es el mas eficaz, pareció á Karsten de realizacion difícil; é hizo aplicar el segundo, que estaba ya usado para desplatar las materias cobrizas por el sistema de *imbibicion*.

En una caldera conteniendo el zinc fundido, se vierte el plomo de obra á través de un tamiz de hierro. Despues de tres horas de reposo, sin trabajo alguno, se separa el plomo, haciéndolo salir por un tubo de hierro fundido: la desplatacion queda completa. Se vierte sobre el mismo zinc nueva dosis de plomo y se opera del mismo modo. Se puede, de esta suerte en un ensayo, sirviéndose siempre del mismo zinc, llevar su conte-

nido en plata hasta 25 por 100, sin contrariar el empobrecimiento del plomo. Las capas inferiores de éste no contienen mas de  $\frac{1}{4}$  por 100 de zinc; y las superiores cerca de 1 por 100.

El zinc argentífero así obtenido, se destila seguidamente en muila silesiana: la plata queda con el plomo que se hallaba mezclado al zinc. Operando sobre 200 kilogramos de triple aleacion, se tienen 120 kilogramos de plomo de obra á  $1\frac{1}{2}$  por 100 de plata, la cual se trata últimamente por copelacion. El procedimiento de desplatacion por el zinc viene á costar la tercera parte que el de la copelacion directa: éste cuesta 35,50 pesetas por tonelada de plomo de obra, sin los gastos generales, pero comprendiendo  $4\frac{1}{2}$  por 100 de pérdida de plomo; aquel cuesta de 10 á 12 pesetas, comprendiendo los gastos de destilacion del zinc, de la copelacion del plomo rico, y de entretenimiento de útiles y aparatos. Los gastos del zincage propiamente dicho, se componen de los elementos siguientes:

Mano de obra. . . . .	1,30 pesetas.
Hulla. . . . .	3,00
5 kilogramos de pérdida sobre el plomo.	2,25
5 id. de id. sobre el zinc. .	1,85
7,50 gramos de id. sobre la plata..	1,65

Total. . . . . 10,05

A pesar de esta ventaja tan notable, no se atrevieron á adoptar el nuevo procedimiento en Farnowitz, porque creyeron no poder afinar convenientemente el plomo; y se limitaron á ensayos de epuracion por medio de la refundicion lenta del plomo con reposo prolongado. En último estado, Karsten recomendó, sin embargo, el empleo del zinc y presentó la idea de afinar el plomo por oxidacion sobre la plaza de un horno de copela.

Las previsiones de Karsten se han realizado: hoy se aplica el zincage no solamente en Inglaterra, sino tambien en Alemania y en Francia; depurando el plo-

mo, desplatado, de todo el zinc por oxidacion ó cloruración.

Comparando la citada suma de 10,05 ó aunque sean 12 pesetas, con los gastos del patinsonage, se vé que el cincage es mas económico. La pérdida en plomo, que es de 2 por 100 en el patinsonage, se reduce en el cincage á 1 por 100; ofreciendo éste, además, la gran ventaja de un taller menor y una marcha mas rápida, lo que reduce á la vez el capital de instalacion y el ruante.

La desplatacion por el zinc está aplicada en Inglaterra, en el pais de Galles; en Alemania, en las fábricas de Mechernich cerca de Commern y de Braubach sobre el Rin; en Francia, en Pisa y en la fundicion de MM. de Bothschild, en el Havre. Diremos algo sobre los sistemas seguidos en estos tres establecimientos.

La fábrica de Braubach trata cenizas de orfóvverría, de suerte que el plomo de obra contiene cobre, oro y plata. El zincage se hace casi del mismo modo que en los ensayos de Farnowitz, operando sobre 12 toneladas, á las que se le agrega 2 por 100 de zinc dividido en tres dosis. Se bate cada vez con una espumadera, durante media hora, despues se deja enfriar y se espuman las costras zincíferas al cabo de tres horas: toda la operacion dura cerca de 12 horas. Comparando la composicion de las costras, sucesivamente espumadas, se demuestra que el oro sale primero, despues el cobre y en último lugar la plata. El zinc-plomo argentífero de tres espumados se reúne en una pequeña caldera, para ser licuado. Una parte del plomo gana el fondo de la caldera, mientras que se vá sacando, con una espumadera, nuevas costras mas ricas que las primeras. El plomo fundido arrastra, no obstante, plata, y sufre un nuevo zincage, mezclado con plomo de obra ordinario.

Del zinc enriquecido se extrae la plata por un medio ingenioso. En lugar de volatilizar el zinc, como en Farnowitz y en Inglaterra, se le transforma en cloruro con la ayuda del cloruro de plomo, cuyo producto se obtiene tratando el litargirio por el ácido clorídrico.

Se hace reaccionar el cloruro de plomo sobre las costras de zinc al rojo oscuro en caldera de hierro fundido; y agitando de vez en cuando, se determina la descomposicion, produciéndose plomo de obra y cloruro de zinc: Se saca éste, y el plomo de obra rico se copela. El plomo pobre, que queda en la gran caldera, se trata del mismo modo por el cloruro de plomo, para despojarlo de las últimas trazas de zinc; obteniéndose plomo dulce, que parece puro, y cuya ley en plata es menor de 10 gramos por tonelada.

Las espumas ó escorias de cloruro de zinc contienen granallas de plomo, y se las vuelve á tratar en reverbero ó en horno de manga. ¿Sería mejor tratarlas primero por agua, que disuelve el cloruro de zinc?

En los otros dos establecimientos se hace pasar el zinc, en forma de lluvia, á través del plomo. Este es el tratamiento que Karsten consideró de difícil realizacion en grande; á pesar de lo cual, son muy sencillos los medios empleados.

Véamos primero el procedimiento seguido en Pisa por M. Baron. Se funde en una caldera de patinsonage de cavida de 5 toneladas, el plomo, que contiene por cada una de éstas 1.000 á 1.500 gramos de plata. Para extraerla se necesita 2 por 100 de zinc, que representa 90 á 100 kilogramos, de los cuales se toma primero la mitad ó la tercera parte. Se ponen los fragmentos en una cacerola de hierro dulce, llena de agujeros: la tapadera se cierra con una clavija, y el todo, en este estado, se sumerge en la caldera, sirviéndose de un fuerte mango de hierro. Con este aparato se agita el baño, de suerte que el zinc, á medida que funde asciende en gotas atravesando el plomo. Despues de un reposo mas ó menos largo, se quitan las costras formadas en la superficie; y despues se opera de igual modo con la segunda y la tercera dosis de zinc; terminando la operacion en cuatro ó cinco horas. De un período á otro de agitacion, solo media una hora de reposo, lo cual no es bastante; por eso el plomo pobre contiene aun 10 á 15 gramos de plata por tonelada.

Cuando se ha reunido cierta cantidad de costras de zinc argentífero, se calientan en otra caldera como en Braubach; se separa el plomo por licuacion, y se obtienen costras concentradas. El plomo licuado reúne el de obra. Las costras enriquecidas se calientan en un crisol al rojo, quedando un pallon de plomo, que se copena en horno inglés, perdiéndose el zinc. El plomo pobre se afina en reverbero, hasta que el zinc se halla eliminado completamente. En resumen, se vé que el procedimiento es sencillo, pero algo imperfecto. Se pierde todo el zinc y 2 á 3 por 100 de plomo; así es que, á pesar de no costar la mano de obra, en totalidad, mas de 5,85 pesetas, y la hulla 3,80 pesetas, el conjunto de los gastos, comprendidas las pérdidas de zinc y de plomo, llega á 45 pesetas por tonelada de plomo. Esto es mucho, aun cuando existe alguna utilidad, comparándolo con las 60 pesetas, que se pagan á los patinsoneros de Marsella. Pero es fácil de comprender, por los datos recogidos, que con ligeras modificaciones se reducirían las pérdidas, y que el gasto total puede descender á 20 ó 25 pesetas.

El procedimiento aplicado en la fábrica de Rothschild en el Havre, es debido á descubrimientos de M. Cordurié, antiguo alumno de la Escuela de minas de Saint-Etienne, establecido en Tolosa como Ingeniero civil. Su método consiste en zincar el plomo por ascension, como en Pisa, oxidando despues el zinc al rojo por el vapor de agua. Las disposiciones especiales de este procedimiento están garantidas por un privilegio. Antes de darlas á conocer, añadamos á los hechos generales de Karsten, ya citados, algunas observaciones nuevas debidas á M. Cordurié.

Cuando el plomo de obra contiene ya un poco de zinc, una igual cantidad de zinc nuevo le quitará mas plata que si aquel estubiese puro. El antimonio y el cobre suben á la superficie del plomo con el zinc y la plata; lo cual puede perjudicar en el trabajo ulterior. Es pues, preciso, como en el patinsonage, afinar primero al menos en parte, los plomos de obra impuros.

M. Cordurié ha demostrado tambien que puede desplazarse el plomo, ya por muchos zincages repetidos, ya por operacion única, pero siempre agitando bien y despues dejando enfriar, calentando de nuevo, enfriando otra vez, y continuando así en muchas pasadas; hechos confirmados por las operaciones de Farnowitz. Es, pues, probable que el reposo prolongado favorece la desplatacion, más que las alternativas de temperatura. Sosteniendo el plomo sobre el fuego, se establecen corrientes: el plomo calentado sube á la superficie, encuentra la capa de zinc, le entrega la plata y despues desciende para dejar lugar al que asciende de nuevo mas caliente.

El éxito de la operacion parece depender en primer término del tiempo que dure el período de reposo; y bajo este punto de vista, se puede preguntar si hay razon para preferir á una sola operacion, muchos zincages sucesivos, siempre concluidos prematuramente, sin reposo suficientemente prolongado.

El taller de zincaje de M. Cordurié está representado en su conjunto y en sus detalles en la lámina 7.<sup>a</sup>; figuras 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>, cuya esplicacion es la siguiente:

Figura 1.<sup>a</sup> {  
 Planta del taller { a — Caldera superior para zincar.  
 { d,d, Calderas, donde se oxida el zinc por el vapor de agua.  
 { g — Cámara donde se depositan los óxidos arrastrados.  
 { e — Pequeña caldera superior para licuar las espumas.  
 { m — Caldera de vapor.  
 { n — Conducto de id.  
 { s — Chimenea para las calderas de vapor y de zincaje.

Figura 2.<sup>a</sup> {  
 { Corte vertical indicando la disposicion de las cámaras, donde se depositan los óxidos arrastrados por el vapor de agua.

- Figura 3.<sup>a</sup>*
- Corte vertical de las calderas para zincar el plomo de obra y deszincar el pobre.
- e — Cúpula de palastro con el tubo para el vapor y otro para conducir los gases y polvos á las cámaras.
  - 1 — Caja de palastro, agujereada, para recibir el zinc.
  - 2 — Agitador.
  - 3 — Arbol de la caja de zinc.
  - 4 — Piñones dentados para movimiento del árbol.
  - 5 — Manivela para imprimir dicho movimiento.
- Todo el sistema que lleva la caja de zinc está montado sobre un pequeño carretón, que rueda sobre rails.

El plomo se funde en la caldera superior *a*, la cual tiene dos tubos, por donde pasa el plomo desplatado á una de las calderas inferiores *d*. El zinc se pone en una caja de hierro llena de agujeros, fijada á la estremidad de un árbol vertical, al cual puede darse movimiento de rotacion. Dicho árbol tiene por encima de la caja de zinc un agitador de hélice, que prolonga la corrida de las gotas de zinc. Se retira el aparato poco despues de la fusion completa del zinc, pero se agita aun el baño, á mano, durante algunos minutos, sirviéndose de espumaderas. En seguida se deja enfriar, se espuman las costras de zinc argentífero, echándolas en la pequeña y próxima caldera *l*, donde se las licúa para obtener costras más ricas; y el plomo licuado vuelve á la caldera *a* en la cual se le mezcla nuevo plomo de obra.

En general, se somete el mismo plomo á tres zincajes sucesivos, escalonados de tres en tres horas; aunque un solo zincaje con calentado y reposo de cuatro á cinco horas, parecia ser suficiente, segun las experiencias hechas en Farnowitz.

La cantidad total de zinc es de 10 kilogramos por tonelada, para los plomos que tienen 0.001 de plata. Para leyes superiores, se necesitan 15 á 20 kilogramos.

(Se continuará).

## SECCION GENERAL.

### RESEÑA HISTÓRICA DE LA MINERÍA Y METALÚRGIA.

La minería y metalúrgia son artes conocidas desde la mas remota antigüedad.

Los recientes estudios de los antiguos historiadores chinos nos hacen saber que la moneda, signo representativo de la riqueza y el trabajo, se inventó sobre cinco mil años antes de nuestra era; y que el emperador Tchem-Hio, que reinaba 2513 años antes de Cristo, creó un ministerio encargado de las minas.

El código de los indios atribuido á Mamí, y redactado por lo menos trece siglos antes de la era cristiana, al hacer la division de aquellos en nueve castas, enumera entre ellas la de los mineros y fundidores. Segun la Escritura, Tabalcain, hijo de Lamech y Sella, inventó el arte de forjar el hierro y trabajar el bronce; y este personage se cree por algunos sea el Vulcano de la mitología griega.

Los mismos libros nos hablan de Nemrod, fundador de la monarquía asiria, que construyó á Babilonia y Ninive con una grandiosidad y lujo que ni aun hoy se puede concebir, con puertas de bronce, etc. etc.; y tanto por los mismos, quanto por los escritores profanos, se sabe el mucho uso que los asirios hacian de los metales, lo mismo que los persas, que les sucedieron en el imperio del Asia occidental.

Los egipcios hacen descubridor del oro al primero de sus reyes, que los bíblicos creen sea el Cain de la Escritura; y este mismo libro dá testimonio de lo adelantada que se hallaba en aquella región la industria metalúrgica, al hablar de los vasos y ornamentos de plata y oro, y otros mil artefactos que se empleaban en los usos domésticos y religiosos.

Los hebreos aprendieron de los egipcios el trabajo de los metales durante su larga mansion en el país regado por el Nilo; y la Biblia nos habla de ídolos fundidos en el desierto, y otras muchas cosas por el estilo.

Al mismo tiempo que esto sucedia, los fenicios y cartagineses, hijos de los egipcios, pues eran colonias suyas, se apoderaban del monopolio del comercio en todo el mundo conocido

y sus flotas recorrían los mares explorando todos los países, á muchos de los cuales impusieron su yugo, fundando colonias en los demás. Los escritores antiguos nos refieren las muchas riquezas que sacaron de nuestra península, donde encontraron hácia la parte del Estrecho de Gibraltar, hasta los cántaros y pesabres de plata, con los que cargaron sus navíos, viéndose obligados hasta hacer las áncoras de aquel metal para poder llevar mayor cantidad; y esto prueba que ya los antiguos habitantes de la España se dedicaban á la minería y metalúrgia.

También iban los cartagineses á buscar el estaño á regiones situadas en el mar Occéano, á las islas Casitérides que unos juzgan eran las islas Británicas, y otros, tal vez con mas fundamento, las Bayonas, situadas muy cerca de nuestras costas de Galicia.

Notables son entre otros trabajos mineros de la época cartaginesa los infinitos pozos y galerías que se encuentran en las cercanías de Cartagena; los célebres pozos de Anibal, como los apellidan los antiguos escritores, restablecidos en nuestro tiempo, y de donde se sacaron y están sacando inmensas riquezas.

Los griegos hacen inventor de la metalúrgia á Prometéo, robador segun los poetas del fuego del cielo; atribuyendo unos el descubrimiento del oro á Caduco, otros á Mercurio, hijo de Júpiter, otros á Pirus, rey de Italia, que mereció el nombre del Rey de oro, etc., etc., etc.

Sin embargo, Homero y Herodoto dán á Vulcano el honor de haber enseñado á trabajar los metales; y Diodoro de Sicilia dice: «*Se refiere que Vulcano fué el inventor de todo lo que concierne al trabajo del hierro, cobre, oro, plata y demás materias que se trabajan como estas.*»

Los romanos, que consiguieron anonadar á los cartagineses en todas partes, los reemplazaron también en las industrias minera y metalúrgica, las que elevaron á una grande altura; encontrándose sus huellas por doquiera, tanto en nuestro país, como en los estraños; y esos restos que se ven figurar en la Exposicion universal; esos tornos, esas zacas de esparto embe-tunado destinadas á la extraccion de las aguas; esas barras de plomo con sus marcas; esas calderas del mismo metal; esas ánforas halladas llenas de mineral molido, etc., etc., lo comprue-

ban muy bien; lo mismo que ese cúmulo de candiles ó lámparas; la severa, que á la par graciosa estatua de Hércules encontrada en las minas de Mazarron (Murcia), copia ó boceto del Hércules Farnesio; pues una cosa y otra lo juzgan los inteligentes.

La república romana reconocía como dueños de las riquezas subterráneas á los propietarios de la superficie; y en la época de los emperadores se dictaron leyes para uniformar la explotación, naciendo de aquí el derecho escrito de los pueblos modernos en lo relativo á minería; aunque consta también que se beneficiaban muchas minas y se fundían sus metales por cuenta del Erario público.

No podemos dejar en olvido la mencion de los grandes trabajos romanos de Almaden y Riotinto, estos últimos tal vez emprendidos mucho tiempo antes de la conquista de la península por los pueblos del Lacio.

No cabe duda de que en aquellos remotos tiempos todo el antiguo mundo miraba á nuestra península como el país de las riquezas, á la manera con que hemos mirado despues á Méjico y al Perú; y acudían mil aventureros á explotarla para volver despues á Roma y á Cartago, á ostentar una riqueza casi siempre arrancada con malas artes á nuestros abuelos. Véanse Estrabon, Pomponio, Mela, Theofrasto, Silio, Itálico y otros muchos escritores anteriores y contemporáneos del primer siglo de nuestra era, y en ellos se hallará que los procónsules y otros mandatarios depositaban despues de sus campañas en el Erario público cantidades fabulosas de oro y plata amonedada, de coronas y de barras de estos metales preciosos; siendo fácil adivinar que uo sería la mas pequeña parte la que ellos reservarían para su propio peculio, pues siempre ha sido achaque de gobernantes el no olvidar sus intereses al ocuparse de los intereses públicos.

Lucrecio, poeta y filósofo romano que floreció en el siglo anterior á la era cristiana, dice en su célebre poema «*De rerum natura.*»

«*Quod superest, os atque aurum ferrumque repertum. Et simul argenti pondus, plumbique potestas, est. Ignis ubi ingentes silvas ardere cremarat Mõntibus in magnis.*» (Por último: el cobre, el oro y el hierro fueron hallados al mismo

tiempo que la mezcla de plata y plomo; despues que el fuego hubo consumido con su fuerza los extensos bosques que existian en las grandes montañas).

En este tiempo se sabe que los Galos trabajaban los metales, principalmente el cobre, puesto que se encuentran armas y utensilios de este metal, correspondientes á esta época.

La minería y metalúrgia desaparecieron en Europa al tiempo de la invasion de los bárbaros, y despues en el siglo VII vuelve á aparecer en las regiones septentrionales de Alemania, generalizándose en los dos siguientes, lo mismo que en España en donde las cultivan los árabes.

En 712 se empieza el laboreo de las minas de hierro de Stiria y el Erzgebirge; en el siglo IX se vió el método catalan extenderse por Bohemia y probablemente por Sajonia y por el Hartz; en el X prosperaban las fundiciones de España y Paisés Bajos, é Inglaterra emprendia las labores en sus ricas minas de carbon.

En los siglos que mediaron desde el X al XV la minería y la metalúrgia tuvieron bastante importancia, á pesar de las continuas guerras civiles y extranjeras en que se vieron empeñadas las naciones de Europa. En el XIII las minas de Sajonia, del Hartz, Silesia, Suecia y Noruega se sostuvieron y prosperaron á beneficio de los privilegios con que fueron favorecidas por los soberanos, que sacaban de ellas sus principales rentas. En el XIV se comienza la explotacion de ricas minas de cobre en Hungría; y la Bula de oro, por la cual Carlos IV emperador de Alemania, cedió el derecho de regalía de las minas á favor de los príncipes del Imperio, imprime mayor actividad y dá mayor importancia á las empresas metalúrgicas, fundándose y engrandeciéndose los establecimientos de Freiberg en Sajonia, de Swartz y de Falkenberg en el Tirol, etc., etc., y las minas de cobre de la república de Massa en Italia vuelven á florecer como en tiempo de los Etruscos.

Las primeras disposiciones legales de nuestro país aparecen en el *Ordenamiento de Alcalá*, publicado en 1348 bajo el reinado de D. Alonso XI, donde hay una ley, la 47, que se ocupa de minería; y siguieron otras dadas por D. Juan I en 1387; por la princesa Doña Juana, en ausencia de D. Felipe II, en 1559, y por este mismo rey en 1584. En todas estas leyes predomina el

principio de atribuir al Estado la riqueza subterránea, desposeyendo de ella á los propietarios de la superficie: principio que ha predominado en toda Europa si se exceptúa Inglaterra.

En el siglo XV se descubrió el modo de hacer la fundicion de hierro colado, lo que hizo una verdadera revolucion en la elaboracion de dicho metal; y á fines del mismo siglo un genovés, que pasaba por loco, llevó á los españoles á las lejanas playas de América, encontrando aquellos países muy ricos en metales preciosos; y éste, mas que otro alguno, fué el principal estímulo para la conquista.

Los naturales eran mineros y fundidores desde tiempo inmemorial, mas no conocian el hierro; y aunque con métodos sumamente imperfectos, llevaban adelante su industria lo mismo que los conquistadores, que emplearon á los indígenas en aquellas duras y peligrosas faenas sin consideracion alguna.

En el siglo XVII fué inventado en el Perú el método de amalgamacion llamado *americano* por Medina y Boteller; y fué tal la cantidad de metales preciosos, que el nuevo mundo arrojó sobre el antiguo, que se desequilibró el valor entre el oro y la plata, que desde el tiempo de los romanos se conserbaba en la relacion de una parte del primero como equivalente á seis del segundo: lo que produjo una gran perturbacion comercial.

Tambien se inventó en Bélgica ó Francia en este siglo la fabricacion del acero por cementacion.

En el mismo siglo inventó en Almaden Juan Alonso de Bustamante los hornos de destilacion de azogue llamados de aludelles que aun se usan en el dia; inventándose tambien en Linares los hornos reverberos para el beneficio del mineral de plomo, los primeros de esta clase que han sido conocidos; siendo inventada en el Hartz en 1622 la cementacion artificial para los minerales de cobre.

En el siglo XVIII, muy á los principios, se empezó á ensayar en Inglaterra el modo de reemplazar el carbon vegetal con el mineral en las operaciones metalúrgicas; Schlutter publicó los detalles de la operacion llamada *licuacion*, con lo cual se consigue separar la plata que contiene el cobre; se descubrió en América del Sur (1748) por nuestro marino D. Antonio Ulloa el platino, que tanta importancia ha tomado despues; y se plantó (1786) en Sajonia por Boor la *amalgamacion alemana*.



En este mismo siglo se rehabilitaron las antiquísimas minas de Riotinto abandonadas desde tiempo inmemorial; se generalizaron las explotaciones en las montañas de la Alpujarra sobre los ricos minerales de plomo que después habían de inundar todos los mercados del mundo, y se dieron en Asturias los primeros pasos para la aplicación del carbon de piedra á la industria.

En el siglo XIX se publicó en España (1807) un interesante reglamento para las minas de las Alpujarras que acabamos de citar; el desestanco del plomo y el azufre, y sobre todo la célebre ley minera de 1825 debida al inolvidable Ministro D. Luis Lopez Ballesteros, y al distinguido Ingeniero D. Fausto de Elhuyar, á la sombra de la cual se elevó la minería española á una altura á que jamás había llegado.

En 1839 se descubrieron las minas de plata de Sierra Almagrera (Almería), que no eran otras que los pozos llamados de Anibal en la antigüedad, con inmensos escoriales y terreros dejados por los romanos y que han dado y están dando enormes cantidades de metal; en 1844 las no menos ricas de Hien-delaencina (Guadalajara); en 1848 á 50 los grandes placeres auríferos de California y la mina de mercurio titulada «*El nuevo Almaden*» cuya producción se acercó á la del Almaden del antiguo mundo; y pocos años después los placeres y criaderos auríferos de la Australia, y otros no menos ricos de las colonias inglesas.

La Siberia y los Urales presentaron en esta misma época sus platinos, sus oros, sus cobres y sus grafitos; y los Estados Unidos esos inagotables receptáculos de aceite mineral, que han venido á introducir un nuevo combustible, rival con muchas ventajas de los productos con que antes nos alumbrábamos, incluso el gas sacado del carbon de piedra propuesto por el Ingeniero Lebon á fines del siglo anterior y hoy generalizado en todo el mundo.

La metalúrgia se enriqueció con nuevos procedimientos; se hallaron gran número de metales desconocidos; se extendió el uso del zinc, que antes era una mera curiosidad; se descubrió el aluminio y el magnésio como metales industriales; se facilitó la fabricación del acero, y el farmacéutico de Cartagena Don Juan Martin Delgado (1844) inventó los *hornos de gran tiro* ó

atmosféricos para el beneficio de las escorias y ciertos minerales de plomo, combinando la construcción de los de reverbero con la de los de manga, con una sencillez y economía admirables; inventando además Pattingson un nuevo sistema de separar el plomo de la plata por medio de la cristalización.

Las leyes mineras españolas de 1849 y 1859 asimiladas al-gun tanto á la francesa propuesta por la Asamblea Constituyente en 1791 y promulgada en 1810, dieron un nuevo carácter á nuestra minería; y las demás naciones se apresuraron á regularizar esta industria y la metalúrgica, que tanta influencia ejercen en la importancia de un país; no debiendo pasar en silencio el impulso que ha dado á una y otra la aplicación de las máquinas de vapor, sobre cuya invención se disputa todavía.

Segun los datos que ofrece la rápida ojeada que acabamos de dar sobre la historia de la minería y metalúrgia, vemos que la España ha figurado siempre á grande altura en una y otra industria; en este país existen las minas mas antiguas que se conocen en el mundo; en este país se practicaron antes que en otro alguno el beneficio de los aluviones auríferos y de los minerales de hierro, plomo y plata; los españoles inventaron la amalgamación, sin la cual ningún partido se hubiera podido sacar en América de los minerales pobres de plata y oro, ni se sacaría hoy de los de Europa cuya ley no permitiera la fundición, copelación y demás operaciones subsiguientes; un español inventó los hornos de destilación de azogue dos siglos antes de que los alemanes inventaran los suyos, hijos de aquellos; un español inventó los reverberos para la fundición del plomo; y un español, por último, ha inventado los hornos atmosféricos ó de gran tiro, los mas sencillos y económicos que se conocen.

Este ha sido el pasado de la minería y metalúrgia; examinemos ahora el estado de ambas industrias en cada una de las diferentes regiones del globo (1).

AMALIO MAESTRE.

(1) Continúa el Sr. Maestre con la descripción de los objetos presentados en la Exposición, adicionando noticias estadísticas de todos los países; cuyo trabajo es muy interesante, aunque muy extenso para el objeto de la presente publicación.

## PROYECTO DE LEY DE MINAS.

Si la importancia de la minería Española pudiera ponerse en duda; si los crecidos valores que rinde fuesen desconocidos del público; si la influencia que egerce en el orden moral y material del país no resultase directamente demostrada; y si las grandes esperanzas que, en tan poderosa industria, se fundan para concebir una futura prosperidad nacional, pudieran mirarse por algunos como ilusiones, bastaría para corroborar esa importancia, esos valores, esa influencia y esas esperanzas el hecho sumamente notable de que no hay partido político, ni fracción de partido que, alcanzando el Poder, no haya mirado con predilección á esta industria. Todos han legislado sobre ella; todos han considerado malo ó insuficiente lo anterior; y todos con el mejor deseo, han querido remover obstáculos, aumentar facilidades, robustecer garantías, fomentar, en una palabra, una industria que ocupa el segundo lugar en nuestro país, y que debe y puede ser apoyo principal del desarrollo de la agricultura, que es la primera.

Pero este hecho, que podría alhagar el amor propio de la citada industria en el ánimo de las personas que la egercen, prueba, considerando en conjunto la Administracion, un falso criterio, y un deseo ciego; y es causa de retraimiento, de desconfianza y de languidez en la actividad industrial, que necesita ley, no solo buena, sino permanente y armónica con la acción, con las necesidades y con los derechos de las demás industrias.

Considerando únicamente el período moderno, hemos tenido el Decreto-Ley de 1825, que rigió un cuarto de siglo, creando la industria actual y elevándola á gran altura, porque sus bondades eran mayores que sus defectos. Mas, para corregir estos se destruyó la ley en 1849; y desde entonces las leyes y sus modificaciones pueden contarse por el número de Ministros que se han relevado. Y es que el buen sentido ha comprendido siempre que no se había conseguido el *bien*; el buen deseo ha estimulado á buscar otro camino; y el falso criterio ha sido causa de desaciertos; así se han malogrado el buen sentido y el buen deseo, perturbando la industria y alejando el día de su prosperidad.

El ejercicio de la minería se roza en sus derechos y en su acción con la acción y con los derechos de la agricultura, del aprovechamiento de aguas, de la construcción y explotación de obras públicas y de otras varias industrias; hallándose íntimamente ligado con la salubridad y seguridad públicas é individuales; y por tanto una buena ley minera exige, no solo fuerza propulsora directa para la minería, sino engranes muy estudiados y muy suaves con todos esos otros elementos industriales y administrativos, á los cuales ayuda, de los cuales recibe auxilio, y con los cuales ha de hallarse en perfecta armonía. Estas condiciones exigen la concurrencia y representación legítima de todos esos elementos; y por haberlos desatendido ha tenido lugar el falso criterio, que ha dictado ese gran número de leyes mal ajustadas al objeto legislado: daño que no ha evitado la revisión de las Cortes, pues cuando el amor propio del autor ha estado amenazado de una votación contraria, hemos visto hacer *cuestion de Gabinete* la aprobación ó desaprobación de un proyecto de ley minera, amparándolo con el tupido manto de la Política, que todo lo cubre.

De ley en ley, y de ensayo en ensayo, se han corregido en verdad algunos defectos; pero subsistiendo errores, entre los cuales era, acaso, el principal el que concedía exagerada latitud al derecho de denuncia, contra la tranquilidad y el derecho del concesionario. Á limitar este mal se encaminaron la ley de 1859 y la sana jurisprudencia establecida por el Consejo de Estado en varias resoluciones inspiradas por un espíritu protector de la propiedad minera. Mas, con el deseo de perfeccionar este punto interesante de la legislación, la modificada de Marzo de 1868 lo dejó en peor estado; pues, conservando el principio de la denuncia, dejó su aplicación tan vaga é indeterminada que realmente se convirtió en acto gracioso de la Administración la concesión en cada caso por la vía del denunciante.

Conocido el mal vino el propósito de remediarlo: y de aquí el decreto de 29 de Diciembre del mismo año, que adquirió después carácter de ley. Esta pragmática innovó los fundamentos legales de la minería; y respecto á la denuncia escogió el medio de suprimirla en absoluto. Inconveniente era la exagerada latitud del denunciante; pero ¿será conveniente el extremo opuesto que lo suprime por completo? Si hemos de juzgar por la histo-

ria y aun por las teorías político-administrativas, debemos esperar la negativa: la concesion en los términos planteados en aquel Decreto-Ley es muy parecida á la que antiguamente tenía lugar por medio de Reales Cédulas sin condiciones; á cuyos privilegios no ha debido la ciencia una investigacion, ni la industria un descubrimiento, ni el comercio un quintal de produccion.

Escusamos detenernos en el análisis de la citada disposicion porque no es ya esta la que debemos considerar; y porque analizada fué en varias reclamaciones, consultas, artículos y folletos (entre estos el que publicó en Febrero del corriente año el autor del presente artículo) que demostraron disenso entre sus Bases y las aspiraciones de la industria.

Ahora, cumpliendo lo ofrecido en aquel decreto, se presenta á las Córtes un nuevo proyecto de ley minera, cuya insercion omitimos por falta de espacio y porque nuestros abonados habrán tenido ocasion de leerlo. Sin entrar al presente en sus detalles, nos ocuparemos ligeramente de su conjunto.

Ante todo felicitamos al actual Ministro Sr. Echegaray por el buen deseo, por el alto criterio, por la recta intencion que revela su, en nuestro humilde juicio, no perfecto pero bien meditado proyecto. El objeto es desarrollar sobre aquellas *Bases* una ley, en cumplimiento de solemne oferta; mas, el propósito á lo que se advierte, ha sido mejorarlas: en este sentido, el proyecto es digno de elogio, pues ha llegado y quizá traspasado los duros límites del molde; sin este, es de creer que en la ocasion actual la minería hubiese entrado en su asiento, alcanzando una ley estable y benefícosa.

El nuevo proyecto escede en bondad á las leyes anteriores en lo relativo á comprender bajo una sola disposicion todo lo que pertenece al reino mineral, estableciendo la uniformidad, que es natural y precisa entre todos los objetos que tienen origen y condiciones análogas. Las escede tambien en el propósito de aumentar las garantías de la conservacion y disfrute de esa misma propiedad: en la libertad de la accion industrial y en los medios de conseguir acierto en las resoluciones administrativas. Mas, en medio de todo, deja subsistentes, aunque modificadas, algunas de las Bases del decreto de 29 de Diciembre último, subordinadas más que al *derecho* á la *comodidad* de la

Administracion. En efecto: molestada ésta con las cuestiones de existencia ó no existencia de riqueza mineral, objeto de la concesion; con las de calificacion legal de tales ó cuales sustancias; con las de relaciones entre la propiedad minera y la territorial; con las de labores afectantes á determinados objetos; con las de denuncia por falta de cumplimiento á las condiciones de la concesion y con otras varias que naturalmente se desprenden del ejercicio de una industria, que parcialmente puede hacer daño ó provecho, segun se la dirija, cortó por lo sano y dijo: *todo es mio*. Una vez apoderado de todo el territorio bajo el modesto nombre de *subsuelo*, ya le fué fácil lo que antes era imposible; y sacrificando el derecho ageno á la comodidad propia, dictó una ley con la pretension de *liberal*; y lo era ciertamente para la Administracion y para la minería tanto, cuanto dejaba de serlo para la propiedad territorial y las industrias que representa.

Esta es la parte débil del proyecto, y la causa de los únicos errores que contiene. No la trataremos con toda la estension á que se presta: diremos algo con buena fé y llaneza, por si alcanzamos la honra de ser escuchados, en obsequio al pais en los distintos ramos de su riqueza. Nuestra censura solo se dirige á las palabras «*como originariamente*» comprendidas de soslayo en el artículo 6.º; pues creemos que los defectos del proyecto emanan del supuesto equivocado, que infundadamente autoriza esa espresion: nos explicaremos.

Originariamente, y siempre y en todas partes la propiedad del suelo ha entrañado la del subsuelo; y el Estado no ha sido ni es propietario del segundo, sino en los casos en que haya tenido ó tiene la propiedad del primero; ni puede ser de otra manera, porque son cosas indivisibles y tan relacionadas entre sí que ni el suelo es productor sin el subsuelo, ni este puede utilizarse sin el auxilio de aquel, como se demuestra estensamente en el folleto ya citado, titulado «*La Minería de frente á la Propiedad territorial.*»

Esta doctrina, como natural, lógica y la única practicable, ha sido y es la observada en todos tiempos y en todos los paises; y es la que constituyó el derecho romano, que se extendió á toda Europa. Esta, sin embargo, y á escepcion de Inglaterra, modificó mas tarde ese derecho, introduciendo una escepcion: la de que *la riqueza mineral pertenece al Estado*. En este

sentido apareció la primera ley española sobre minas, incluida en el *Ordenamiento de Alcalá*, publicado en 1348 por Alonso XI; y todas las que se han publicado despues, excepto la que nos ocupa, *todas* han partido de la base de pertenecer al Estado tan solo la riqueza mineral, no el subsuelo. Y como al mismo tiempo se ha definido esa riqueza no solo por las sustancias que la constituyen, sino por su modo de existir, está fuera de toda duda que el derecho del Estado no pasa de los criaderos ó depósitos de ciertos minerales, que están enumerados y clasificados. Es, pues, innegable que la division de suelo y subsuelo tan material, tan precisa, tan deslindada como necesita una ley para declarar derechos, es imposible; que el divorcio entre esas dos partes es dañoso á la propiedad territorial, que utiliza ambas por derecho propio; y que la absorcion del subsuelo por el Estado podría calificarse de pretension comunista, contraria al espíritu de la época. Es, además, completamente equivocado el aserto de que el subsuelo corresponde *originariamente* al Estado, pues no hay una ley que autorice tan adelantado pensamiento, hijo únicamente del buen deseo de confeccionar una ley sencilla y aparentemente de fácil ejecucion.

Comparando este proyecto con las Bases de 29 de Diciembre, se advierte en aquel un beneficioso esfuerzo para mejorar éstas; y algo ha conseguido, pues habia casos en que el subsuelo absorvía completamente al suelo. Pero, como el principio es impracticable, no alcanza á remediarlo ni la mejor intencion, ni el mas esclarecido talento. La definicion del suelo envolverá á los propietarios en continuos litigios, pues la superficie no es siempre *laborable*, ni en muchos de los casos en que se presta á labor puede determinarse el espesor que goza de esta circunstancia; y la limitacion impuesta al suelo por *la profundidad á que ha llegado el trabajo del propietario*, parece oscura, inconveniente é injusta. Resulta que los artículos 5.º y 6.º no armonizan con el derecho comun: menoscaban la propiedad territorial; y contra las teorías modernas son amortizadores y centralizadores: y como ellos son la base de todo lo que en el proyecto se refiere á la concesion de pertenencias mineras, y á las relaciones inter-industriales, resultan inconveniencias en esa parte del proyecto, mezcladas con otras buenas disposiciones que contiene.

No poseyendo el Estado otra cosa mas que *riqueza minera*, no puede conceder mas que esto: de aquí la necesidad, aparte de la conveniencia, de sujetar á condiciones esa propiedad, de no declararla, sino donde quiera que esté demostrada la riqueza que pertenece al Estado; de no cobrar impuestos de lo que pertenece á otro; de distinguir el caso de propiedad que es la riqueza descubierta, del caso en que se vá á buscar ésta: no siendo admisible la involucracion de derechos por solo la razon de facilitar la instruccion de expedientes y de aumentar la suma que representan los tributos.

Pero hay mas: el Estado se presenta tan codicioso, que incurre en contradiccion consigo mismo. La idea ó pretension del subsuelo excluye la clasificacion de sustancias; es decir, que cambia la índole de la propiedad del Estado, refiriéndola á un sitio, volúmen ó cuerpo determinado, en vez de referirla á tales ó cuales sustancias, estén donde quiera. Tanto por esta consideracion, cuanto por la separacion que establece entre suelo y subsuelo, apoderándose de éste, parece fuera de duda que la nueva propiedad del Estado seria el subsuelo pobre ó rico, con exclusion del suelo rico ó pobre. Pero nó: el Estado despues de hacerse dueño del subsuelo parece se apodera tambien de la superficie en todos los puntos en que esta ofrezca algo que utilizar; esto, al menos, se desprende del art. 8.º que de todos modos habria mejorado mucho su análogo de las Bases anteriores, si no se hubiese introducido el art. 27 que destruye los 8.º y 17.

No tenemos espacio, ni tiempo para estender todas las observaciones que nos sugiere el proyecto; pero condensándolas, manifestaremos:

1.º Que el Estado no debe aspirar á otra propiedad que la que disfruta por nuestras leyes.

2.º Que, en caso de admitir innovacion de propiedad, no debe ser mas que en el sentido de renunciar parcial ó totalmente la que disfruta.

3.º Que aun en el caso, no legal ni conveniente, de aspirar á su aumento bajo el título de subsuelo, nunca deberia considerarse el principio de éste, sino á una profundidad bastante á **garantir al suelo contra los daños de aquel**; y siempre en el supuesto de que el propietario del suelo tiene derecho preferen-

te al subsuelo, y exclusivo sobre el suelo, sean cualesquiera las sustancias que existan en él.

4.º Que debe distinguirse el caso de riqueza descubierta, sobre el cual debe recaer la propiedad minera, del de inversión autorizada.

5.º Que los impuestos solo deben recaer sobre el primer caso, dejando el segundo completamente libre de gabelas.

6.º Que, si con arreglo al artículo 24, han de oírse las reclamaciones y réplicas despues de la demarcacion, es improcedente la última parte del art. 28 que establece la contribucion desde la fecha de la citada demarcacion.

7.º Que, siendo conveniente garantizar á la minería contra los ataques y acechanzas de la mala fé escudada con el derecho de denuncia; pero, ofreciendo inconvenientes el extremo opuesto de la propiedad perpétua sin condiciones, debe imponerse alguna que favorezca la actividad industrial; pero suave en términos que la denuncia no sea elemento perturbador.

8.º Que la sana razon y una larga y triste práctica acreditan que, afectándose en toda ley minera muchos derechos de origen é índole muy variados, no puede obtenerse un buen proyecto, sino elaborándolo con la concurrencia y representación legitima de todos esos derechos en el terreno firme y tranquilo de la ciencia: no en el trepidante de la política, cuya alta temperatura produce reacciones imprevistas, y cuya agitación es contraria á toda sedimentacion de ideas.

SALAZAR.

**A la Gaceta Industrial.**—Este, nuestro ilustrado colega, en su número del día 20 de Octubre, atendiendo tan solo á lo que le ha hecho presente uno de sus suscritores, califica duramente un acuerdo administrativo que ha tenido lugar en un expediente, cuyo permenor desconoce, á juzgar por el sentido de su artículo. Sensible es que un periódico sensato se haga eco, sin antecedentes bastantes, de reclamaciones privadas, que deban dirigirse á la Administracion: la cual, indudablemente las atenderá, si son fundadas. Y mas sensible que, tomando pretexto de un caso desfigurado, ataque la conducta de Corporaciones que por su severa imparcialidad han conquistado la respetabi-

lidad que gozan; y que obran por conciencia y con independencia absoluta de propios y de estraños.

**Nuevo cemento de Mr. A. Werner.**—Se compone de una mezcla de escorias de alto horno reducidas á polvo fino y sulfato de cal con algun fosfato soluble, molido y mezclado todo íntimamente, en un molino de harina. Las proporciones varian, segun el uso á que se destina el cemento: la mas comun es de 350 kilògramos de sulfato de cal calcinado, 150 id. de silicato de hierro (en escorias), y 1 id. de fosfato soluble de cal. Puede emplearse el superfosfato de cal en vez del fosfato soluble; y en este caso la mezcla debe contener partes iguales de superfosfato y de escorias. El ácido fosfórico ó bórico puede sustituir al fosfato soluble de cal en la proporcion de 3 kilògramos hasta 7, segun su fuerza para 150 id. de silicato de hierro. Dichas sustancias se mezclan bien, agregándoles la cantidad de agua necesaria para que el cemento adquiriera la consistencia que cada caso exija.

**Cemento fuerte para unir el hierro.**—A 4 ó 5 partes de arcilla bien seca y pulverizada se ponen 2 de limalla fina de hierro exenta de óxido, 1 de peróxido manganoso,  $\frac{1}{2}$  de sal marina y  $\frac{1}{2}$  de borax. Se mezcla el todo y se hace lo mas fino que sea posible. Despues se reduce á pasta espesa con la cantidad de agua necesaria, mezclándolo muy bien. Es preciso usarlo inmediatamente. Despues de aplicado el cemento, es necesario esponerlo al calor, que se aumenta gradualmente hasta el rojo blanco. Este cemento es muy duro y resiste completamente al calor rojo y al agua hirviendo.

**Otro cemento.**—A partes iguales de peróxido de manganoso tamizado y de blanco de zinc bien pulverizado, se añade una cantidad suficiente de vidrio soluble del comercio para formar una pasta delgada. Esta mezcla empleada inmediatamente, forma un cemento enteramente igual en dureza y en resistencia al obtenido por el método precedente.

**Minas de oro en el Perú.**—A juzgar por noticias recientes, existen en el Perú depósitos de oro tan importantes, cuando me-

nos, como los de California y Australia. Hace un año que el Gobierno Peruano envió una expedición para explorar la parte Norte de dicha comarca en las márgenes de los ríos Marasson y Morana, tributarios del de las Amazonas, habiendo enviado los exploradores la noticia de haber encontrado inmensas cantidades de oro. La abundancia parece ser tan grande que un indio con una simple batea de madera, puede recoger muchas onzas de oro en dos ó tres horas. Los salvajes son feroces y los exploradores están espuestos á grandes peligros.

#### **Determinación del cobalto y del níquel en los minerales.**

—El óxido de níquel se disuelve mas fácilmente en el amoniaco que el de cobalto. Se hace hervir hasta consistencia de jarabe  $1\frac{1}{2}$  á 2 gramos de minerales con el ácido clorídrico concentrado; se añade amoniaco hasta la reacción alcalina, y se filtra. Si el licor pasa á azul, tiene níquel; pero puede tener también cobalto. Se calienta con el ácido nítrico, se añade un poco de disolución de vidrio soluble, y se precipita la solución clara con la potasa. Si el precipitado es azul, indica la existencia de cobalto.

#### **Restos orgánicos en el pórfido piroxénico (melaphino).**

Mr. G. Jenzsch, de Gotha, ha demostrado por el exámen microscópico de esta roca la presencia de *algas* pluricelulares, de *infusorias* y de *rotíferas* en la masa cuarzosa y feldespática que la constituye. Estos organismos son muy numerosos, perfectamente conservados y algunos de ellos han sufrido evidentemente la petrificación en el momento mismo del ejercicio de sus funciones vitales. La flora y la fauna en cuestión son de las que caracterizan las aguas estancadas. Se puede deducir que la roca mencionada, después de haber tomado en la serie geológica el puesto correspondiente á su edad relativa, ha sufrido una ó muchas transformaciones bajo la acción de las aguas, y acaso las sufren en la actualidad. (Institut imp. de géologie. Sesión del 15 de Diciembre de 1868.)

**Descubrimiento de hulla en la India.**—Del interesante periódico *La Houille* tomamos la siguiente noticia.

El capitán Lucio Smith, coleccionando arcillas de Chanda

en 1865, recogió un pedazo de esquisto carbonífero en las aguas del Wurdah. Reconoció el Chanda y encontró carbon á poca profundidad, hallándolo también al otro lado del río, en Berar; y en 1866 en Bullapore, no lejos de Berar. Muestras recogidas casi á la superficie, y por consiguiente de mala calidad, fueron analizadas en Bombay y dieron un resultado poco inferior al del carbon de Choudwarra, y su poder calorífico se acercó á los dos tercios del que tiene el del país de Galles: sin embargo, un inteligente de Nagpore declaró que no era hulla.

Pero en Abril de 1867, M. Blandfort, geólogo, reconoció los yacimientos de Koombaree, Googoot y Bullapore y manifestó que, sobre todo, este último era muy importante. Entusiasmado M. Smith encuentra otro yacimiento en Latea en Marzo de 1868. Se ejecutaron trabajos ordenados en Chanda, y se atravesó una capa de 20 piés de hulla y esquisto carbonífero, una nueva capa de arcilla y después otra de excelente carbon, de 11 piés de espesor. En suma, se ha encontrado en Googoot una capa de hulla de 14 piés de espesor, que se estiende en inmensa longitud; en Latea un yacimiento que ocupa una extensión de 900 millas cuadradas, y en Bullapore un depósito mas estenso. Se han enviado muchos Ingenieros á la citada comarca, y se han convencido de que todos estos depósitos constituyen uno solo, de una riqueza aun incalculable. El Gobierno de la India no ha titubeado en acometer inmediatamente la explotación en grande escala; y para ejecutar otro estudio mas detallado ha pedido á Inglaterra los mejores aparatos conocidos.

Acaba de descubrirse en Chanda otro nuevo depósito, que podrá alimentar los ferro-carriles Indianos durante medio siglo.

**Oxígeno.**—Segun M. Bottger puede obtenerse muy puro, introduciendo en una retorta provista de embudo, una mezcla de peróxido de plomo y peróxido de bario, á partes iguales, añadiéndole ácido nítrico rebajado. Inmediatamente tiene lugar la reacción, efectuándose tranquilamente la efervescencia, y el oxígeno sale de la retorta sin embarazo. En esta operación se produce bióxido de hidrógeno, el cual, al formarse, se descompone por la presencia del peróxido de plomo, en agua y oxígeno inactivo.

**Siniestro.**—Una explosion de gas ocurrida el 23 de Setiembre en el pozo Santa Bárbara, en Graissessac, mató á un minero é hirió á otro; habiendo resultado otro gravemente quemado por una segunda explosion.

**Nuevo aparato para la destilacion del ácido sulfúrico.**—Sabido es que la destilacion del ácido sulfúrico exige el empleo de vasijas de platino: y que una caldera de este metal, capaz de concentrar en ella 4.000 kilógramos en 23 horas, cuesta cerca de 50.000 francos. Varios sábios han querido remediar los inconvenientes que presentan las vasijas de platino, tanto por el elevado precio que cuestan, como por las dificultades de reparacion. Despues de muchos ensayos, M. Cotelte ha inventado un aparato sencillo, ingenioso y de un precio insignificante, para la concentracion y destilacion del ácido de que nos ocupamos. Este aparato, en el que se suprime la caldera ó vasija de platino, no exige más que una provision ó depósito de leña, es económico y presenta gran solidez. Está reducido á una columna construida de ladrillos ó baldosas refractarias en su interior, revestida de ladrillos ordinarios en su parte externa. Ésta descansa sobre una ancha base, estando cerrada en sus dos extremidades por un obturador de tierra refractaria, que se llena de piedra pómez. En la parte inferior de la columna lleva una serie de pequeños orificios, que facilitan el paso á un volumen de aire, que se calienta enérgicamente en una especie de horno especial. El ácido cuele ó fluye sin cesar un momento en la columna, mediante una abertura abierta ó practicada expreso en el centro del obturador superior; se esparce sobre la piedra pómez y se encuentra en inmediato contacto con el aire caliente. Á medida que desciende el ácido en la columna, vá encontrando en su paso capas cada vez más calientes; desde este momento se concentran de una manera continua, y al llegar á la extremidad del aparato posee ya el grado de concentracion deseada. Los vapores que desenvuelve ó suelta son recogidos en un refrigerante si se los quiere condensar: se obra ó efectúa una simple evaporacion y toman libre curso en la atmósfera. En el caso de una destilacion, se regula ó modera el corrimiento del líquido de manera que se volatilice enteramente antes de llegar á la extremidad inferior de la columna. Conviene advertir que,

merced á esta disposicion, el líquido no toca las paredes de la columna, siendo solo los vapores los que se encuentran en contacto con el aparato

(*Anales de Química y Farmacia*).

**Nuevo pozo artesiano.**—M. Say, gran refinador del boulevard de la Gare, en Paris, encargó á M. Saint-Just-Dru, la apertura de un pozo artesiano en su inmenso establecimiento cerca de la plaza de Italia. El resultado ha sido completo, encontrando el agua á 562 metros de profundidad, desde la cual se eleva una columna de agua, que dá 7.000 litros por minuto á temperatura de 28°, pudiendo elevarse 20 ó 30 metros sobre la boca del pozo. La operacion ha durado 4 años, y el gasto ha sido de 300.000 pesetas. Otros dos pozos se están abriendo por cuenta de la villa de Paris.

**Obra útil.**—Hemos examinado la que con el título de *Manual del constructor práctico* acaba de publicar D. J. R., Ingeniero, y que anunciamos en el lugar correspondiente. Tenemos una satisfaccion al recomendarla á todas las personas dedicadas á construcciones, pues en ella encontrarán cuantos datos y esplicaciones son necesarios al arte, expuestos con claridad y bajo un método ordenado, que dá cabal idea de todos los materiales, de su preparacion y de su uso; de todas las clases de obra, sus fundaciones y trabajos preliminares en seco y en agua, con esplicacion de aparatos: deteniéndose en la construccion de obras especiales, é ilustrando todo con once láminas de buena ejecucion. Felicitamos al autor que ha comprendido la falta que hacen en nuestro pais los libros que difundan conocimientos útiles y de inmediata y clara aplicacion.

## ANUNCIOS.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliacion ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 37 rs. en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán, y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*.

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 312 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están, há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos, y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalupe.

MECHAS DE SEGURIDAD PARA BARRENOS, de calidad superior reconocida, fabricadas por los Sres. BICKFORD, DAVEY, CHANU Y COMPAÑIA, en Bilbao (Abando). Unicos inventores de las mechas de seguridad.—1831. Catorce veces premiados, y últimamente con el primero de su clase en la exposicion aragonesa.—Diploma de honor sin entrar en concurso, en la Exposicion franco-española de Bayona en 1864. Marca de fábrica: *Un hilo azul* en el centro de la mecha.

SE NECESITA UN CAPATAZ DE MINAS que haya servido en algun establecimiento de importancia, y tenga práctica bastante en las operaciones de cubicacion y levantamiento de planos.

El que reuna estas circunstancias y quiera aspirar á esta plaza, que está dotada con 12.000 rs. anuales, se dirigirá por escrito á D. José Perez, calle de Chinchilla, núm. 8, 2.º de la derecha, exponiendo sus méritos y circunstancias.

MANUAL DEL CONSTRUCTOR PRÁCTICO, conteniendo los conocimientos indispensables que deben poseer los encargados de dirigir ó ejecutar las obras públicas ó particulares, en los casos de mas frecuente aplicacion. Por D. J. R., Ingeniero. Los pedidos se dirigirán á Manuel Minuesa, calle de Juanelo, núm. 19, Imprenta, Madrid. Precio: 36 rs. en Madrid y 38 en provincias.

## REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 467.

MADRID 15 DE NOVIEMBRE DE 1869.

SUMARIO. Conclusion del artículo sobre mejoras en el beneficio de minerales de plomo.—Platería, joyería y bronceos artísticos.—Estadística minera española de 1867.—Nueva observacion á la GACETA INDUSTRIAL.—Siniestro.—Hulleras incendiadas del Aveyron.—Aglomerados de hulla.—Preparacion incombustible para maderas.—Pintura-hierro.—Ferro-carril de M. Larmanjat.—Cable metálico de M. Hodgson.—Red telegráfica Norte-americana.—Nuevo pirómetro.—Estado de exportacion por Adra.—Personal oficial.—Anuncios.

## SECCION DOCTRINAL.

## MEJORAS EN EL BENEFICIO DE MINERALES DE PLOMO.

## CONCLUSION.

(Véase el número anterior, pág. 648).

El plomo desplatado pasa a la caldera inferior; cuando ésta se llena se baja la cúpula de palastro, se calienta el plomo al rojo, y se hace pasar el vapor sobrecalentado. El hidrógeno y el exceso de vapor marchan por un conducto especial, que llega á la cámara g, donde pueden recojerse los óxidos que han sido arrastrados en corta proporcion (1).

El hierro, el zinc y una parte del antimonio (en presencia del zinc) se oxidan fácilmente; el plomo es poco atacado. La operacion termina cuando cesa la descomposicion del vapor de agua, y necesita dos ó tres horas para ello. Cuando se enfria el plomo, se levanta la cúpula ó cubierta, y se encuentra en la superficie del metal. el zinc oxidado en forma de polvo; se espuma con cuidado y despues se moldea el plomo dulce.

(1) No es conveniente tratar el plomo zincoso pobre, por el vapor de agua. en la caldera superior; porque se adhieren á las paredes de ésta. costras zincíferas ricas, cuya plata se uniría de nuevo al plomo pobre.



Las costras enriquecidas plomo-cincíferas de la caldera *l* son tratadas á su vez, en una de las calderas *d*, cuando se ha reunido suficiente cantidad. El zinc se oxida igualmente; y como residuo se obtiene plomo de obra rico con ley de 1 á 2 por 100, que pasa á la copelacion.

Los polvos oxidados contienen plomo en granalla; para extraerlo, se tratan separadamente los polvos que proceden del plomo pobre y los que resultan del rico. Los primeros se lavan en una mesa inclinada, bajo la accion de un chorro de agua. Los óxidos son arrastrados, y la granalla queda sobre la mesa, refundiéndose en reverbero, ó añadida simplemente al plomo pobre de la caldera.

Los óxidos recogidos pueden ser clasificados, por decantacion, en tres suertes:

La parte mas pesada se compone de óxido de plomo, poco rico en zinc. Se le reduce en reverbero.

La parte media está formada de óxido de plomo y de óxido de zinc, que se lava de nuevo con los polvos frescos.

La parte mas ligera puede ser vendida como blanco de zinc.

Los óxidos ricos se tamizan con criba fina, en cuba de agua. Las granallas y planchuelas que quedan en la criba se unen al plomo de obra rico; los óxidos que quedan en la cuba, mezclados con partículas metálicas se tratan por el ácido clorídrico frio á 12° B.

El óxido de zinc se disuelve; el plomo, antimonio y plata forman oxiclорuros y subcloruros insolubles, que se recojen por decantacion.

El cloruro de zinc se desecha provisionalmente; pero indudablemente podrá utilizarse algun dia. En cuanto á los cloruros insolubles se les deja secar, para fundirlos despues en caldera de hierro; las partes metálicas se reunen en el fondo, y dan aun plomo de obra rico. El cloruro fundido restante, separado por espumado, se reduce en seguida, en reverbero con un poco de cal y carbon: el plomo obtenido de este modo, poco rico en

plata, vuelve al zincaje, mezclándolo al plomo de obra ordinario. Se obtiene, finalmente, plomo pobre del comercio, plomo rico para copelacion, blanco de zinc, cuyo uso es conocido y cloruro de zinc, del cual tambien se podrá sacar partido.

El plomo dulce queda privado completamente de zinc y de cobre. Se sabe desde hace mucho tiempo que el zinc separa el cobre del plomo (la esperiencia de Braubach, citada antes, confirma el hecho); pero el zinc facilita, además, la separacion del antimonio, y el vapor de agua concluye el afino.

Analizado el plomo pobre zincoso del Havre, en la oficina de ensayos, ha dado 0,0075 de zinc; al paso que el plomo depurado por el vapor de agua, solo ha dado ligeras trazas de zinc.

Analizado el polvo recogido sobre el plomo desplattado, ha dado:

Plomo pobre, en granalla. . .	79
Oxidos propriamente dichos. . .	21

---

100

Estos óxidos contienen:

Oxido de plomo. . . . .	61,4
Oxido de zinc. . . . .	30,8

El resto se compone de hierro, ácido carbónico, etc., sin encontrarse antimonio.

Los óxidos procedentes de costras plomo-zincíferas ricas, son necesariamente mas impuros; y por esto se les trata por el ácido clorídrico; pero el producto mas impuro se deposita en forma de mosaico metálico en la cubierta de hierro de la caldera, en que se tratan las costras ricas.

El zinc contiene, como es sabido, además del plomo y de la plata, cobre, antimonio, etc. El hervor, debido al vapor de agua, proyecta sin cesar gotas metálicas contra la cubierta; y se fijan en la forma dicha, dominando los metales menos fusibles y los más oxidables, como el cobre, antimonio, etc., mezclados con el plomo

algo zincoso. Esta materia salpicada, por la plata que contiene se agrega nuevamente al plomo de obra ordinario.

En el antiguo taller de patinsonage se tratan, mensualmente, 250 toneladas de plomo de obra, ó sean 10 toneladas cada 24 horas. Para semejante trabajo, con todos sus accesorios, se emplean 50 á 52 hombres, y se consume 45 á 50 por 100 de hulla. La pérdida sobre el plomo de Cartagena era de 6 por 100, y de 4 por 100 sobre los plomos puros.

Hoy, en un taller, conteniendo solo dos calderas superiores y dos inferiores de 10 toneladas cada una, se tratan 20 toneladas en 24 horas (ó 500 por mes) con 23 hombres, comprendiendo todos los trabajos accesorios, como copelacion, afino, via húmeda, etc. La pérdida sobre plomos puros es de 1 por 100 en lugar de 4; y el consumo de hulla de 10 por 100 en vez de 45 á 50. Además, el trabajo es menos fatigoso y mas independiente del capricho de los trabajadores, y el plomo resulta mas puro.

En fin, cada dia se extrae directamente del plomo de obra 90 por 100 de plomo dulce del comercio; al paso que, en el patinsonage, para obtener diariamente 10 toneladas de plomo pobre, es preciso tener constantemente en funcion seis calderas llenas, representando 60 á 70 toneladas.

En resúmen, en la fábrica del Havre, los gastos se han reducido á menos de la mitad, sin contar con los productos zincíferos. Para los plomos que se tratan habitualmente se cuentan 55 pesetas por tonelada sometida al patinsonage; al paso que el nuevo procedimiento no pasa de 25 pesetas. á saber:

Mano de obra total (20 jornales por 20 toneladas) el jornal á 4 pesetas.....	4,00	pesetas.
Hulla..... 100 kil. á 25 pesetas.	2,50	
Zinc..... 10 id. á 560 id.....	5,60	
Plomo perdido.. 10 id. á 460 id.....	4,60	
Acido clorídrico. 20 id. á 50 id.....	1,00	

Total..... 17,70

ó sean 20 á 25 pesetas, comprendiendo los gastos de afino, copelacion, reduccion, general y plata dejada en el plomo del comercio.

La pérdida en plata, comparativamente á los ensayos es, en general, menos de 2 por 100. Operando bien, no se deja en el plomo de comercio mas de 5 á 6 gramos por tonelada, y á lo mas 10 gramos.

Como ejemplo del tratamiento daremos los resultados suministrados por la desplatacion de 103.175 toneladas de plomo con 472 gramos de plata por tonelada.

Las 103.175 toneladas de plomo conteniendo 48.721 kilogramos de plata, han dado:

1.º Plomo pobre, despues de la accion del vapor. . . . .	93.215 ton.
Id. id. en granalla separadas por lavado. . . . .	3,500
Id. id. extraido de óxidos lavados.	0,380

Total de plomo pobre. . . . . 97.095

ó sea 94 por 100 del plomo de obra.

2.º Plomo rico, despues de la licuacion y del tratamiento por vapor.	823,8 kil. con 22,559 de plata
Plomo rico, procedente de la fusion de cloruros en la caldera..	1268,0. . . . . 22,049
Plomo procedente de licuacion de costras zincíferas ricas.....	2110,0. . . . . 1,764
(este plomo vuelve al zincage).	
Plomo procedente de 600 kil. de cloruro tratado en reverbero.	420,0
Plomo de 1.400 kil. de diversas escorias; procedente del reverbero.....	763,0

Total..... 5384,8..... 47,394

Lo cual dá:

En plomo obtenido..... 102,479 toneladas.  
 En plata id..... 47,394 kilogramos.

La pérdida sobre el plomo es, por consiguiente, menos de 1 por 100. La pérdida total sobre la plata sería casi de 3 por 100; pero, en general, no es tan fuerte; y en todo caso sería relativamente menor en los plomos de una ley elevada.

Se vé, por conclusion, que el zincage de plomos de obra es mas rápido y menos fatigoso que el patinsonage; que la mano de obra cuesta mucho menos; que la pérdida en plomo se reduce á una tercera ó cuarta parte; que la de la plata es tambien menor, porque pueden dejarse los plomos dulces sin contener mas de 5 ó 6 gramos por tonelada; que el consumo de combustible es, en fin, reducido desde 40 ó 45 por 100 hasta 10 por 100.

De todo lo que precede puede deducirse que el zincage de plomos de obra está llamado, seguramente, á reemplazar el patinsonage en un período corto.

En cuanto á escojer entre los tres procedimientos descritos, es evidente que puede excluirse desde luego el de Pisa, que pierde plomo en el afino del metal pobre zincoso. Entre los otros dos no parece dudosa la eleccion.

La oxidacion del zinc por el vapor de agua es, ciertamente, mas eficaz, menos fatigosa para los obreros, y menos costosa que la operacion por el cloruro de plomo.

El óxido de zinc producido por el sistema Cordurié, es, además, mas fácil de conseguir que el cloruro de zinc. En fin, la oxidacion hecha en contact del aire, debe ocasionar pérdidas de plomo y obrar dañosamente en la salud de los operarios.

La desplatacion por el procedimiento Cordurié parece que debe triunfar sobre todos los sistemas practicados hasta hoy.

*Por traduccion extractada.*

I. G. DE SALAZAR.

## SECCION GENERAL.

### PLATERIA, BRONCES ARTÍSTICOS Y JOYERIA.

La Comision imperial, dando á estas tres clases los números 21, 22 y 36, comprendió en ellas los objetos siguientes:

*Clase 21.* Plateria para las Iglesias, adorno, mesa, tocador, escritorio, etc.

*Clase 22.* Bronces artísticos, artículos fundidos con diversos metales, y obras de metales resistentes.—Estátuas y bajos-relieves de bronce, hierro colado, zinc, etc.; bronces de decoracion y adorno; imitaciones de bronce con el hierro colado, el zinc, etc.; objetos de hierro colado con cubierta metálica precipitada por la galvanoplastia; repujado del cobre, plomo, zinc, etc.

*Clase 36.* Joyería fina y falsa.

Joyas de metales preciosos (oro, plata, platino, aluminio) cinceladas, afiligranadas, guarnecidas con piedras preciosas. Idem de dublé ó de doble chapa de cobre y oro ó cobre y plata: idem falsas. Joyas de azabache, ámbar, coral, nácar, acero, etc. Diamantes, piedras finas, perlas, é imitaciones de estos artículos.

Grande es el embarazo en que se encuentra el que escribe estos renglones, tanto por su incompetencia en las materias que comprenden las tres clases que acabamos de indicar, cuanto por la multiplicidad de objetos que abrazan.

Además; estos objetos se pueden estudiar por su forma, y por consiguiente, su mérito artístico, en cuyo caso venimos á parar á las *bellas artes*; y tambien en cuanto á los métodos de fabricacion, y dificultades mayores ó menores que ésta ofrece, y hé aquí el terreno de la *tecnología*. Y ¿podremos tampoco desentendernos de la cuestion económica, teniendo relacion con la existencia de los pueblos que se dedican á industrias tan variadas? Imposible.

Al fin; si nos fuera dado hacer dibujos explicativos; si pudiéramos entrar en ciertos pormenores de fabricacion, que ya se acercan á nuestra competencia, entonces saldriamos algo airosos de la obligacion que se nos ha impuesto. Los dignos in-

dustriales que con nosotros han sido de la Comision de estudio, pudieran haber hecho este trabajo con mayores probabilidades de buen éxito: pero ya que no lo han llevado á cabo, diremos cuatro palabras, confesando nuevamente nuestra incompetencia.

¿Hay alguna línea de separacion entre las clases *plateria*, *joyeria* y *bronces artísticos*? Si la hay, nosotros no la concebimos. Muchas obras de *plateria* se hacen del mismo modo y presentan los mismos caracteres técnicos que las que se llaman *bronces artísticos*, y solo difieren en la materia que se emplea. Muchas obras de *plateria* van tambien adornadas de gemmas ó piedras preciosas, y la *joyeria* no puede existir sin las obras que salen de manos del platero, comprendiendo con esta denominacion todos los artistas que manejan el oro y la plata. La cuestion es, si son las piedras ó los metales los que se han de considerar como parte secundaria; y por último, la historia de estas industrias se halla enlazada de tal manera, que no es mas que una sola.

Por todas estas razones nos vemos en la precision de recorrer juntas las tres clases que, desde que se nos señalaron como objeto de nuestro estudio, han sido constantemente nuestra pesadilla.

#### EL ARTE DE PLATERIA

es uno de los mas antiguos que existen; y no hay mas que registrar los diferentes autores que nos restan de la antigüedad, para persuadirse de ello.

En tiempo de Abraham el lujo estaba muy generalizado en los pueblos del Asia, pues vemos en la Biblia que tenian diferentes joyas, vasos y otras alhajas de oro y plata.

Los egipcios usaban estos metales mucho antes, de la llegada á dicho pais de los descendientes de Abraham, y siguieron usándolos durante todo el tiempo que permaneció la nacion hebrea en las orillas del Nilo: y los objetos de plata y oro debian ser bastante comunes, pues así se deduce al ver que estos, al marchar para la *tierra de promision*, se llevaron gran cantidad de preciosos vasos que habian pedido prestados á sus vecinos.

Los hebreos al fabricar el becerro de oro y la serpiente de metal de que nos habla Moisés, y los diferentes objetos destina-

dos al culto divino, demostraban tambien que no eran agenos al arte de la plateria, lo mismo que los Fenicios, que hacian de metal las estatuas de Baal y de Moloch.

Aun antes de estas épocas vemos que los chinos refieren en sus crónicas, que el sétimo emperador del noveno periodo antehistórico, es decir, unos cinco mil años antes de la nuestra, inventó las monedas de cobre, lo cual prueba que ya sabian trabajar los metales; y que Hoang-Tí, (el emperador amarillo), descubrió una mina de cobre abundantísima en una montaña, la que hizo beneficiar; y uno de sus ministros hizo fundir doce campanas dedicadas á las doce lunas del año, para indicar con ellas las estaciones, los meses, los dias y las horas; estableciéndose entonces la moneda de metal que sirvió de intermedio al comercio. Tcheu-Hio emperador, cuyo reinado empezó el año 2513 antes de nuestra era, ya estableció un funcionario que corria con la direccion de las minas.

Segun los historiadores indios y aun las mismas crónicas chinas, parece que la civilizacion existia ya en el Thibet antes que en el imperio chino; y se nos habla de adornos y de instrumentos sacerdotales y de usos domésticos, fabricados con metales preciosos.

Todas las probabilidades son de que las artes y las ciencias, igualmente que el uso de los metales preciosos pasaron al egipto de las naciones orientales del Asia, al mismo tiempo ó despues que al imperio de los asirios, en donde por la Biblia y por otros varios libros, que se conservan de la antigüedad, se sabe que habia ciudades (Ninive y Babilonia) que tenian puertas de bronce: y que en los usos religiosos y domésticos, lo mismo que en el adorno de las personas, se empleaban grandes cantidades de oro y plata. Refiérese además que Semiramis erigió en Babilonia tres estatuas de oro, de las cuales una tenia cuarenta piés de altura, y pesaba mil talentos, y una mesa ó altar colocado delante de la misma, de cuarenta piés de largo y doce de ancho, con el peso de cincuenta talentos. El talento babilónico equivalia á 30,837 kilógramos cuando se referia á peso, y á 6416 francos, refiriéndose á moneda; por consiguiente, aquella estatua pesaba 30837 kilógramos, y el altar 1541,85 kilógramos: ó bien valia 6.416000 francos la primera, y 320800 francos el segundo, si nos atenemos á la segunda cifra.

Si volvemos á las crónicas hebreas, veremos en el libro de los Reyes, que Salomon recibió en un solo año seiscientos sesenta y seis talentos de oro puro; y segun las noticias que tenemos de aquellos tiempos, el peso se aproximaba á veinte y siete toneladas métricas: y el valor, calculando á 69.531 francos cada talento, valor que le asigna Saint Laurent, llegaba á 46.307647 francos; cuyo oro procedía del país de Ophir, que los principales escritores colocan en las costas orientales del Africa. Este producto y otros muchos que los hebreos se proporcionaban por medio del comercio, se destinaban á la fabricacion de utensilios y ornamentos sacerdotales, vagilla, coronas, brazaletes, pendientes, anillos, cadenas y otros mil objetos de uso comun en aquel pueblo.

En el mismo libro de los Reyes, ya citado, vemos que la reina Sabá, aunque prevenida del esplendor de la corte del monarca hebreo, no pudo menos de sorprenderse al ver el modo con que era servida su mesa, en la que toda la vagilla era de oro purísimo.

Las colonias que salieron del Egipto á poblar las islas y demas países que bordean el Mediterráneo, trageron de la metrópoli el uso de los metales, principalmente el oro y la plata, que por hallarse muchas veces en estado nativo en la naturaleza, son los que mas fácilmente pudieron ser descubiertos.

Sea como quiera, y dejando á un lado lo que nos dicen los indios y los chinos, vemos que las primeras explotaciones de oro, segun Agathárcides, se remontaban á los tiempos heróicos de los primeros reyes de Egipto; y se hallaban situadas no lejos de la Etiópia y en los confines de la Arabia, cuyas tradiciones vienen confirmadas por la Biblia y otros libros de grande antigüedad, como, por ejemplo, los de Homero.

Si registramos á Heródoto, veremos que los fenicios aun antes del establecimiento de las colonias egipcias en la Grecia, habian ya establecido fábricas para purificar el oro que sacaban de la isla de Thasos, del monte Pangeo, y de la Macedonia: y las minas de esta última region aun producian en tiempo de Filipo, padre de Alejandro Magno, sobre mil talentos anuales, segun Diodoro de Sicilia.

Sabíase ya en aquella remota época que varios rios arrasaban arenas de oro, que se recogian colocando pieles de car-

nero en el fondo de los canales, para que el oro quedara entre la lana; y hé aquí el origen de la fábula del *vellocino de oro*.

Los escitas, segun Heródoto ya antes citado, colocaban capas de oro en los sepulcros de sus reyes.

Los griegos usaban dicho metal con mucha profusion, recubriendo con él hasta los cuernos de las víctimas que se destinaban á los sacrificios; y mas aun los romanos, que llegaron á adquirir con las armas, todas las riquezas del mundo conocido. Estos conquistadores sacaban el oro de distintos puntos del imperio, y muy principalmente de España, segun Plinio y otros escritores de la época; y fué tal el abuso que aquella nacion hizo de los metales preciosos, que se llegaron á destinar hasta para fabricar los mas viles utensilios, llegando el lujo en pedrería y metales hasta tal punto, que dió lugar á varias leyes suntuarias. Ocasiones hubo en que se hicieron de oro hasta las herraduras de los caballos, y aun se cubrió de polvo de oro la arena del circo donde se habian de celebrar ciertos juegos.

Aun subió mucho de punto el lujo á la caída del primitivo imperio, y su division en los dos de Oriente y de Occidente: mas todo esto tuvo término con la invasion de los bárbaros del norte que, una vez dueños de la Europa, poco á poco fueron adoptando los mismos usos y costumbres, y los mismos vicios de los vencidos, y acabaron por afeminarse, dando lugar á revoluciones y conquistas de naciones extrañas, como sucedió en nuestra península, que vino á ser presa de los árabes á principios del siglo VIII.

Los árabes, salidos de los países situados en la parte del Asia bañada por el Mar Rojo, impulsados por un sentimiento religioso que habia sabido excitar en ellos su legislador Mahoma, se apoderaron en muy pocos años de la casi totalidad del Asia, de la parte septentrional de Africa, de España, Sicilia, y mucha parte de las otras islas del Mediterráneo.

Poco pudo adelantar la platería y joyería en la época de los godos, únicamente ocupados en guerrear; siendo, siñ embargo, dignas de atención algunas alhajas que de la misma se conservan, como son, por ejemplo, las célebres coronas de Guadamar, halladas en estos últimos años, de las cuales unas existen en nuestra Armería real, y otras en Paris, en el Museo de

La ley prohibía á los árabes llevar los vestidos bordados, pero nó alhajas aunque fueran del mas alto precio; ni tener en sus casas otras muchas, tanto para el adorno cuanto para el uso y eso sin contar las que las mugeres llevaban. Para formar una ligera idea hasta dónde llegaba el abuso de la pedrería y metales preciosos en la nueva sociedad musulmana, no hay mas que leer las descripciones que sus historiadores hacen de los palacios de los sucesores de los califas: de aquellos rudos conquistadores que vivían bajo de tiendas hechas con telas de pelo de camello, sin mas adornos que las armas y los jaeces de sus caballos.

Los talleres de Damasco, de Bagdad y de Córdoba inundaron de obras de arte todo el mundo conocido, y generalizaron el gusto característico que se ha conservado hasta nuestros días.

La plata debió, sin duda alguna, descubrirse al mismo tiempo que el oro, por ofrecer tambien la particularidad de hallarse frecuentemente en la naturaleza en estado nativo; y como aquel, fué igualmente calificada de metal noble por los antiguos.

El arte de trabajar la plata ya era conocido, segun Homero, hallándose en alto grado de perfeccion en tiempo de la guerra de Troya; y Vitruvio y Senophonte dicen que los atenienses tenían ya en esta misma época fábricas para trabajar los ricos minerales de Laurium. Tambien hallamos en Homero que Alcandra, muger de Menelao regaló á Elena un magnífico canastillo de plata, cuyos bordes eran de oro muy fino y bien trabajado; y esta union del oro y la plata supone conocido el arte de soldar los metales, lo cual exige un gran número de conocimientos.

La aleacion de diferentes metales, de que Homero dice estaba compuesto el escudo de Aquiles, hace ver que los plateros de aquella época sabían alear y dar á los metales colores diferentes. La espada del héroe era, segun el poeta, de bronce enriquecida con adornos de plata.

Entre los países ricos de este metal, que se citan por los antiguos, debemos recordar nuestra España, de la que se refiere que en un incendio de los montes Pirineos corrieron arroyos de oro y plata derretidos; y que, en el primer viaje que á ella hi-

cieron los fenicios, se encontraron que sus moradores usaban de ella hasta para hacer los cántaros y pesebres de sus animales, llevándose los buques cargados del rico metal, y haciendo, para cargar mas, hasta las áncoras de plata.

En tiempo de Abraham la plata era bastante comun y objeto de un tráfico importante; y este patriarca, segun el Génesis, tenía grandes riquezas en oro y plata, añadiéndose que compró en cuatrocientos shekels ó siclos de plata el campo y caverna donde enterró á su muger Sara; no constando que entonces se amonedase todavía, sino que se cree era considerado como un simple artículo de comercio, vendiéndose al peso como aun se hace en muchos países.

Casiodoro dice que un rey de la India fué el primero que se sirvió de la plata para diferentes usos, y que Erictonio la llevó por primera vez á Atica, segun la tradicion griega.

Los romanos no hicieron moneda de plata hasta el año 485 de la fundacion de su capital; y parece que no supieron reducirla á hilos para bordar hasta el tiempo de Augusto, que prohibió su uso en esta forma, disponiendo que no se usara de otra manera que como se habia usado en los tiempos anteriores.

El *electrum* de que nos habla Estrabon y otros escritores antiguos, era una aleacion de plata y oro, y se destinaba á la fabricacion de diversos objetos por los artífices de la época. Plinio dice:..... «*se complacen en mezclar la plata y oro, para producir el electrum; y en alear el cobre á estos metales para producir el bronze ó metal de Corinto.*»

De tal manera fué prodigada la plata en tiempo de los emperadores romanos, que dice el mismo Plinio que los soldados cubrían con ella sus armas; que los capitanes, amigos de conservar la antigua disciplina, intentaron algunas veces corregir este abuso; y que Escipion en el sitio de Numancia prohibió á sus soldados tener vasos muy grandes de plata, y mas de un plato del mismo metal.

El imperio griego siguió los pasos del romano; y tanto los invasores del Norte como los árabes, la emplearon del mismo modo que el oro.

El cobre es tambien un metal cuyo uso debió empezar al mismo tiempo que el de los dos anteriores.

Fuera de lo que nos dicen los chinos, que ya hemos citado antes, sabemos que en la época primitiva de la Grecia se usaba para la fabricacion de herramientas y armas, las cuales se sabian templar como se hace con el acero, ó lo que es lo mismo, darlas una considerable dureza.

Parece que cuando los hombres empezaron á salir del estado salvaje, sustituyeron á las armas é instrumentos de piedra, que sin duda fueron los primeros que emplearon, con los de cobre ó bronce, y á estos remplazaron mas tarde los de hierro. De ahí viene esa division de la historia del hombre en *edad de piedra, edad de bronce y edad de hierro*, sustituyéndose la primera por los poetas con la *edad de oro* que solo ha existido en su imaginacion, donde caben tambien los *abellos de oro*, los *dientes de perlas*, el  *cuello de marfil*, los *lábios de coral*, y otras muchas cosas por el estilo. Lo cierto es que se encuentran continuamente en todos los paises instrumentos de cobre ó bronce, hachas, cuchillos, guadañas, lanzas, espadas, etc., etc. «*Los hombres de la tercera generacion*, dice Hesiodo, *poseian armas de cobre, las casas de cobre, y trabajaban la tierra con el cobre. El negro hierro aun no existía,*» lo que Lucrecio traduce,

«Et prior æris erat quam ferri cognitus usus:  
 »Aere solum terræ tractabant, æreque belli  
 »Miscebant fluctus, et vúlnera vasta ferebant.»

«(El uso del cobre era conocido antes que el del hierro. Con el cobre era con el que revolvió la superficie de la tierra; con el cobre derribaban las olas de combatientes y hacian anchas heridas.)»

El cobre fué dedicado tambien desde el principio á la fabricacion de estatuas, tanto en las naciones orientales cuanto en las occidentales: y sabemos el gran número de ellas de que estaban y están adornados los templos de la India, China, Japon, etc., etc., algunas de una magnitud extraordinaria.

No tuvo menos Grecia: y entre las que recordamos debemos citar el célebre *Coloso de Rodas*, principiado por Caretes, discípulo de Lisipo, trescientos años antes de la era cristiana, y terminado á los doce por Lachete. Era de bronce, y la altura tan extraordinaria, que los antiguos aseguran que pasaban los navíos á toda vela por entre sus piernas; lo que parece inexac-

to, en razon á que de las investigaciones modernas resulta que estaba colocado en el fondo del puerto, en el lugar que hoy ocupan los cimientos de dos torres, y no á la entrada de él, como se habia creído. Festo dice que esta enorme estatua, considerada como la quinta maravilla del mundo, tenia setenta codos de elevacion, ó sean ciento cincuenta piés, y se podia subir por su interior hasta la cabeza, desde donde se descubrian las costas de la Siria y las naves en alta mar.

Cincuenta y seis años despues de colocado, unos 224 antes de Cristo, fué derribada por un terremoto, y permaneciò caida hasta que el año 662 de nuestra era, es decir, 896 años despues del terremoto, cuando la conquista de la isla por los sarracenos, fueron vendidos sus restos á un judío por el Califa Maavia, y aquel hallò sobre 7.200 quintales de metal, con que cargò unos setecientos camellos.

Este coloso parece que tenia en una mano una saeta, y en la otra una especie de lámpara ó candelabro, para alumbrar á los que entraban y salian del puerto.

El suelo de Grecia era muy rico en minas de cobre, como se prueba con los nombres de *Chalcea, Chalcis, Chalcitis*, etc., dados á varias islas y ciudades, y que parecen derivarse de Χαλκίς, cobre; siendo tambien muy célebre por sus minas la isla de Chipre, causa por la que se concediò al metal uno de los nombres con que le conocieron los romanos, y la razon de haberlo dedicado á Venus, divinidad tutelar de la isla.

Todas las ciudades de la Grecia estaban adornadas de estatuas, muchas de ellas de bronce ó cobre; y era extraordinario el número que habia en Corinto, en donde las habia tambien de plata y oro; y se dice que en el incendio de la ciudad, cuando la conquistaron los romanos á las órdenes del cònsul Lucio Mumio, por los años 150 de J. C., se fundieron juntas varias de distintos metales, resultando lo que se llamó *metal de Corinto*, tan célebre en la época romana, y que despues se hacia expresamente.

El pueblo rey hizo tambien muchas estatuas, algunas de las cuales se conservan en Roma, en el museo de Nápoles y en otros distintos de Europa; y tanto para este uso, cuanto para las armas, monedas, instrumentos de labranza, etc., etc., sacaban el metal ya de la isla de Chipre, ya de otros puntos.

Plinio dice que no era el de Chipre el cobre mas estimado, si no que habia otras especies mejores, y en particular cita el *æs salustianum*, que se sacaba en los Alpes; el *æs libianum*, cuyas minas estaban en la Galia, y los *æs marianum* y *corduense* que se sacaban de España, principalmente de las antiguas minas de Riotinto.

Ocupémonos ahora de las *pedras* llamadas *preciosas*, que hacen el principal papel en los objetos de joyería, sin perjuicio de volver mas adelante á tomar el hilo de la historia de las tres artes que nos ocupan, desde el punto que la dejamos.

Al adoptar la denominacion de piedras preciosas, admitida por el uso, nos separamos de toda clasificacion científica, abrazando con este nombre las que tambien se han llamado *gemmas*, otra infinidad de sustancias que son admitidas en la joyería por causa de sus hermosos colores, de su brillo, y á veces de su dureza; teniendo tambien cabida algunas sustancias metálicas, como la *malaquita*, que es una hermosa piedra verde, y se compone de ácido carbónico y óxido de cobre; las piritas ó hierros sulfurados, que los artistas llaman *marcasitas*, etc., etc. Entran tambien algunos productos del reino animal, como las perlas.

Suelen dividirse las materias que ahora nos ocupan, en piedras duras y blandas; denominacion debida á los lapidarios, que llaman *Orientales* no á las que proceden del Oriente, como pudiera creerse, sino á todas aquellas que tienen un notable brillo; calificaciones, esta y aquellas, que son enteramente arbitrarias.

Pasemos una revista:

#### DIAMANTE.

Entre las piedras duras figura en primer término el diamante, que no es, químicamente hablando, mas que el carbono puro cristalizado. Fué conocido de los antiguos que no hicieron de él un gran aprecio, siendo desconocido por mucho tiempo, segun Plinio, y probable que no se considerara como hoy se hace, hasta pocos siglos antes del cristianismo.

Procede de la India (Golconda), y del Brasil; y últimamente se ha encontrado en los terrenos auro-platiníferos de Siberia.

El año 1576 fué descubierto por Luis de Bergher ó Berquer, natural de Brujas (Bélgica) el arte de labrar ó tallar los diamantes, de cuyo arte hemos visto un establecimiento en la Exposicion, la *Taillandería holandesa*, de que ya nos hemos ocupado en otro lugar.

Las formas á que se reduce son principalmente dos; la de *brillante*, y la de *rosa*; la primera, que por una parte tiene una cara ancha, llamada *tabla*, rodeada de facetas, á que en Francia se dá el nombre de *encages*, y por otra una pirámide truncada formada por facetas ó pequeños planos, y terminada generalmente por una tablita; y la de *rosa* que tiene una base lisa y sobre ella cuarenta y ocho facetas triangulares, seis de las cuales, las superiores, están formando una pirámide.

(Se continuará).

## ESTRACTO ESTADÍSTICO

DE LA INDUSTRIA MINERA EN EL AÑO 1867.

El Ilustrísimo Sr. Director General de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, se ha servido remitirnos un ejemplar de la Estadística Minera de 1867, redactada por la Junta Superior del ramo.

Damos espresivas gracias al citado Sr. Director por su honrosa galantería, que aprovechamos presentando á nuestros lectores su extracto.

#### RAMO DE LABOREO.

El número de concesiones existentes, segun el espresado documento, en 31 de Diciembre de 1867 era de 5.189 con superficie de 92.444 hectáreas, 56 áreas; y el de investigaciones 609 con la de 15.046 hectáreas, 49 áreas; cuya subdivision en minas, estoriles y terreros, provincias y sustancias, se detalla en los siguientes estados:

Tomo XX.



RELACION por provincias de las concesiones mineras é investigaciones existentes en fin de 1867.

PROVINCIAS.	CONCESIONES.						INVESTIGACIONES.					
	Minas.....	Terrenos.....	Escoriales.....	SUPERFICIE.			Numero.....	SUPERFICIE.				
				Hectár.	Areas..	Ms. cs.		Hectár.	Areas..	Ms. cs.		
Alava.....	16	.	.	369	92	75	.	.	.	.	.	.
Alicante.....	7	.	.	124	54	85	1	24	.	.	.	.
Almeria.....	1.149	.	8	6.285	76	97	205	2.008	19	56	.	.
Avila.....	4	.	.	55	53	95	.	.	.	.	.	.
Badajoz.....	83	1	4	1.991	42	75	22	261	.	.	.	.
Baleares.....	8	.	.	200	19	56	.	.	.	.	.	.
Barcelona.....	64	.	.	5.578	17	72	2	24	.	.	.	.
Burgos.....	17	.	.	601	42	56	.	.	.	.	.	.
Cáceres.....	25	.	.	288	.	.	27	324	.	.	.	.
Cádiz.....	5	.	.	69	.	.	4	102	.	.	.	.
Castellon.....	23	.	.	740	81	69	.	.	.	.	.	.
Ciudad-Real.....	95	1	10	951	61	65	21	228	.	.	.	.
Córdoba.....	111	4	21	2.586	08	55	70	2.457	99	54	.	.
Coruña.....	7	.	.	95	2	.	2	24	.	.	.	.
Cuenca.....	2	.	.	72	57	86	.	.	.	.	.	.
Gerona.....	50	.	.	1.579	51	84	2	42	.	.	.	.
Granada.....	261	.	.	2.926	95	64	25	288	.	.	.	.
Guadalajara.....	43	.	.	545	49	61	18	126	94	78	.	.
Guipúzcoa.....	65	.	.	975	59	40	.	.	.	.	.	.
Huelva.....	558	.	.	5.155	27	75	151	1.458	57	75	.	.
Huesca.....	17	.	.	416	16	78	.	.	.	.	.	.
Jaen.....	322	.	50	3.646	11	65	28	406	23	00	.	.
Leon.....	151	.	.	5.269	96	05	2	42	.	.	.	.
Lérida.....	58	.	.	1.245	76	97	10	406	20	00	.	.
Logroño.....	28	.	.	1.145	69	54	2	60	.	.	.	.
Lugo.....	8	.	.	204	.	.	2	24	.	.	.	.
Madrid.....	45	.	.	458	97	19	6	72	.	.	.	.
Málaga.....	51	.	.	419	01	04	16	204	.	.	.	.
Murcia.....	626	90	1	5.834	27	98	23	228	.	.	.	.
Navarra.....	25	.	.	370	74	76	.	.	.	.	.	.
Orense.....	18	.	.	165	.	.	40	408	14	00	.	.
Oviedo.....	489	.	.	24.886	59	65	11	241	90	00	.	.
Palencia.....	91	.	.	5.529	17	47	5	950	50	92	.	.
Pontevedra.....	1	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.
Salamanca.....	1	.	.	4	19	24	.	.	.	.	.	.
Santander.....	276	.	.	5.169	01	70	51	458	.	.	.	.
Segovia.....	1	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.
Sevilla.....	77	.	.	995	54	47	15	165	.	.	.	.
Soria.....	54	.	.	1.099	84	14	.	.	.	.	.	.
Tarragona.....	55	.	.	1.192	56	51	1	6	.	.	.	.
Teruel.....	119	.	.	10.588	.	.	15	4.626	.	.	.	.
Toledo.....	27	.	.	551	88	64	.	.	.	.	.	.
Valencia.....	5	.	.	42	.	.	.	.	.	.	.	.
Vizcaya.....	90	.	.	752	29	07	.	.	.	.	.	.
Zamora.....	2	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.
Zaragoza.....	17	.	.	291	58	81	.	.	.	.	.	.
<b>TOTALES.....</b>	<b>5.019</b>	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>92.444</b>	<b>56</b>	<b>05</b>	<b>699</b>	<b>15.046</b>	<b>49</b>	<b>53</b>		

RELACION por sustancias de las concesiones mineras existentes.

SUSTANCIAS.	EXISTENTES					
	EN 31 DE DICIEMBRE DE 1867.					
	Minas.	Terrenos.	Escoriales.	SUPERFICIE.		
Hectáreas.				Areas.	Ms. cs.	
Hierro.....	459	.	.	9.104	66	21
Hierro argentífero.....	4	.	.	50	58	49
Hierro y plomo.....	6	.	.	25	05	50
Hierro y cobre.....	2	.	.	24	.	.
Plomo.....	2.085	91	70	15.251	55	58
Plomo argentífero.....	324	.	.	1.726	14	90
Plomo y zinc.....	66	.	.	474	66	65
Plomo y cobre.....	2	.	.	7	54	45
Plata.....	59	.	.	520	57	49
Oro.....	8	.	.	86	88	64
Cobre.....	571	3	4	5.898	41	85
Estañio.....	19	.	.	174	.	.
Zinc.....	291	.	.	2.554	85	47
Azogue.....	26	.	.	172	20	56
Antimonio.....	2	.	.	8	58	49
Arsénico.....	.	.	.	.	.	.
Níquel.....	2	.	.	5	58	99
Cobalto.....	10	.	.	86	58	48
Manganeso.....	274	.	.	2.556	95	57
Sulfato de sosa.....	58	.	.	675	58	30
Alumbre.....	2	2	.	14	84	05
Azufre.....	47	.	.	711	66	50
Fosforita.....	25	.	.	264	.	.
Topacio.....	1	.	.	4	19	24
Grafito.....	1	.	.	12	.	.
Asfalto.....	15	.	.	425	19	56
Salitre.....	5	.	.	56	.	.
Hulla.....	723	.	.	45.568	56	03
Lignito.....	95	.	.	6.575	45	25
Turba.....	49	.	.	1.571	36	25
Antracita.....	1	.	.	50	.	.
Esquistos.....	6	.	.	240	.	.
Pizarras bituminosas.....	4	.	.	182	65	95
Petróleo.....	1	.	.	45	.	.
<b>TOTALES.....</b>	<b>5.019</b>	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>92.444</b>	<b>56</b>	<b>05</b>

La superficie media que á cada concesion de las existentes en fin de Diciembre de 1867 corresponde, es la de 17 hectáreas 81 áreas y 54 metros cuadrados; la que corresponde á las minas metalíferas, con exclusion del hierro, (abrazando todas las sustancias cuya pertenencia era de 6 hectáreas en la legislacion de 1859 y su reforma) es de 7 hectáreas, 51 áreas; la de las minas en capas, cuyas pertenencias son de 15 hectáreas, es de 42 hectáreas 49 áreas; la de minerales de hierro 20 hectáreas 73 áreas y la de minas de hulla de 62 hectáreas 75 áreas.

La relacion en que se hallan las superficies sobre minas metalíferas y no metalíferas es: las primeras el 30,68 por 100 de la superficie concedida:

las de combustible, hierro, etc. . . . . 59,32 por 100.

La superficie sobre las minas de combustible (hulla, lignito y antracita) es el 56 por 100 de la superficie total. La superficie de las minas de plomo forma el 18,36 por 100 de la total y el 59,86 por 100 de la que ocupan todas las minas metalíferas.

La relacion en que están las concesiones es: metalíferas, con exclusion del hierro, 72,75 p. 100 del total. de hierro, combustibles y otras sustancias, 27,25 p. 100.

Entre las diferentes sustancias que forman en la península objeto de concesiones mineras la hulla es la que alcanza mayor superficie.

Despues de la hulla el mineral de plomo es el que obtiene la mayor superficie que llega á 16.977 hectáreas y sigue el hierro con 9.104, no llegando el cobre á 4.000 hectáreas.

Sumada la superficie otorgada en propiedad con la que ocupan los permisos de investigacion, componen la superficie de 107.491 hectáreas 5 áreas y 38 metros cuadrados que no pasa del 0,21 por 100 de la superficie total de la península é islas adyacentes.

Resulta durante 1867: que se tomó posesion en las diferentes provincias de 676 títulos de propiedad minera con una superficie de 15.749 hectáreas 99 áreas 99 metros cuadrados y que en el mismo tiempo se declararon caducadas 507 concesiones con la superficie de 10.750 hectáreas, 43 áreas, 55 metros cuadrados, ofreciendo la diferencia, que es de 169 concesiones con 4.999 hectáreas, 56 áreas y 44 metros cuadrados, el verdadero aumento que ha tenido en el año 1867 la propiedad minera.

Es conveniente conocer la relacion entre las concesiones de que se dá posesion y las que la pierden, por abandono ú otras causas, y esta relacion ha sido en el año 1867, en concesiones de 19,52 por 100 caducadas respecto á las concedidas y en superficie de 68,32 por 100.

El verdadero aumento resultante en el año que, en concesiones ha sido de 80,48 por 100 y en superficie de 31,68 por 100, es, comparado con la existencia en 1.º de Enero, de 3,33 por 100 en concesiones y de 5,71 por 100 en superficie.

El número de títulos de propiedad minera expedidos por el Ministerio de Fomento en todo el año de 1867, fué de 733 con una superficie de 16.946 hectáreas, 13 áreas y 49 metros cuadrados.

El número de expedientes que pasaron en dicho año á informe de la Junta Superior de minería, fué el de 949 por el Ministerio de Fomento y 58 por el de Hacienda; sumando 1.008 consultas.

El número de concesiones que han dado productos en el año de 1867, segun la relacion número 1 de minas productivas, ha sido de 2.179 que ocupan una extension de 34.677 hectáreas, 20 áreas, 29 metros cuadrados y el de las que por circunstancias casuales no los han dado, aunque están en la categoría de productoras, es de 789 con 22.315 hectáreas, 12 áreas y 51 metros cuadrados. Suman ambas partidas 2.968 concesiones (de minas en su mayor parte) terreros y escoriales, con una superficie productora de 56.992 hectáreas, 32 áreas y 80 metros cuadrados.

Este número de concesiones productoras representa el 57,19 por 100 del total de concesiones existentes al fin de 1867, proporcion ventajosísima relativamente á años anteriores en que no ha pasado del 30 por 100: y puede atribuirse á que conservándose con escasa diferencia el mismo número de minas productivas, aparece en el de 1867 una disminucion notable en el número de minas existentes. Aunque no se haga la cuenta con el número de concesiones productoras, sino con el de productivas, resulta que por cada 100 concesiones hay 41,99 productivas.

La superficie productora es en 1867 el 61,65 por 100 de la total y la productiva el 37,51 por 100 de la misma.

La producción obtenida en 1867, sin incluir los productos de las salinas, ofrece las siguientes partidas.

	Quintales métricos.
Mineral de hierro.....	2.544.807
de plomo.....	3.370.934
de id. argentífero.....	304.168
de plata.....	16.482
de pirita argentífera.....	250
de cobre.....	2.374.881
de cobre argentífero.....	1.163
de estaño.....	201
de zinc.....	868.224
de azogue.....	197.564
de cobalto.....	1.220
de manganeso.....	327.221
de sosa.....	111.756
de alumbre.....	72.855
de azufre.....	105.973
Fosforita.....	21.328
Topacio.....	6,94
Asfalto.....	3.260
Hulla.....	5.115.497
Lignito.....	376.397
Turba.....	336
<b>Totales.....</b>	<b>15.814.524</b>

El número de obreros ocupados en las minas, terreros y escoriales productivos fué de 33.015 hombres, 1.306 mujeres y 5.613 muchachos á los que añadidos 4.230 hombres que ocupan las minas improductivas y las investigaciones, resulta un total de 44.164 obreros, en cuyo número no está incluido el de las salinas, porque la Dirección de este ramo de estancadas no ha podido facilitar este dato.

El número de mujeres está con el total de obreros en proporción de 2,95 por 100; y con el de hombres en la de 3,50: es decir que por cada 28,51 hombres, se encuentra una mujer en esta clase de trabajos.

El número de provincias en que se ocupan mujeres en los trabajos de minas no pasa de doce y son las siguientes por orden de importancia:

Huelva.....	646
Jaen.....	238
Oviedo.....	132
Cáceres.....	100
Guadalajara.....	84
Barcelona.....	50
Teruel.....	20
Murcia.....	15
Coruña.....	8
Orense.....	6
Lugo.....	4
Tarragona.....	3

1.306

(Se continuará).

#### NUEVA OBSERVACION Á LA GACETA INDUSTRIAL.

No es agradable para nosotros la réplica: y mucho menos, cuando ha de dirigirse á un colega tan estimable como la *Gaceta Industrial*; mas, no podemos prescindir de aclarar una apreciación, por su parte, equivocada.

El citado periódico, en su entrega de 20 de Octubre, publicó un artículo abogando por uno de sus suscritores, que se lamenta de daños que, dice, le ocasiona en su industria agrícola un establecimiento metalúrgico. Explicaba que habian informado en el asunto un Ingeniero de minas, uno de montes y otro industrial, opinando los dos últimos en pro de los agricultores y el primero en favor de la fábrica. Añadió que la Junta Superior de minas se atuvo á la opinion de éste; y que la Superioridad se contentó con escuchar á la citada Junta, sin oír á la de Montes, ni á una comisión de Ingenieros industriales. De todo ello confeccionó la exclamación siguiente: «*Esta es precisamente*

una de las consecuencias de los Cuerpos facultativos; informa en provincias un Ingeniero, la Junta Superior de su propia clase estudia en seguida la cuestion, pasa el expediente á poder de un oficial del Ministerio, que es tambien actualmente Ingeniero de la misma procedencia y finalmente, el Director y Ministro lo son de otra análoga, con lo cual todo se resuelve por personas que tienen las mismas ideas y las propias preocupaciones».

La REVISTA MINERA de 1.º del corriente manifestó que, á juzgar por el sentido del artículo de la *Gaceta Industrial*, ésta desconocía el pormenor del expediente; y se dolió de que se tratase tan injustamente á Corporaciones que, por su severa imparcialidad, han conquistado la respetabilidad que gozan, obrando por su conciencia y con independencia de propios y de extraños.

Ocupándose nuevamente de este asunto la *Gaceta Industrial* en su número de 10 del corriente, dice que la REVISTA MINERA contesta á las apreciaciones de aquella, pero no niega los hechos que las sirven de base; y añade: «¿Es ó no cierto que consultados un Ingeniero de minas, otro de montes y otro industrial, fallaron estos dos últimos en sentido contrario que el primero? ¿Es ó no verdad que se elevó la cuestion á la Junta de minas, y no además como se pidió por una de las partes, á la de Montes y á una Comision de Ingenieros industriales? ¿Es ó no positivo que se ha seguido en todo la opinion del Ingeniero de minas, sin atender á las emitidas por los otros facultativos? Si esto no es cierto dígalo la REVISTA.»

Con sentimiento corresponderá la REVISTA MINERA esta esciacion tan directa: con sentimiento, porque hubiese preferido no verse en la precision de demostrar que en efecto la *Gaceta Industrial* se hizo oco, sin antecedentes bastantes, de reclamaciones privadas. A la primera pregunta debemos contestar que no es cierto fallasen los dos últimos en sentido contrario que el primero: los tres sientan premisas para ese fallo, y en estas es donde se advierte divergencia, sobre si aquellos humos son ó no son la causa de aquellos males: pero los tres convinieron, y este es el fallo, en que para evitar perjuicios, debian hacerse ciertas obras. A la segunda diremos que es exacta: pero añadiremos que la Superioridad, como se declaró incompetente en esta cuestion, no juzgaria necesarios mas informes que los precisos para determinar la indole de la misma; y esa indole resultaba

perfectamente clara. A la tercera no podemos menos de consignar que es completamente equivocada: la Superioridad declaró que el asunto correspondia á los Tribunales de justicia, en lo cual no siguió al Ingeniero de minas; y además resolvió que se ejecutasen las obras sin levantar mano, lo cual es conforme con la opinion de los tres Ingenieros. Basta, para dejar contestado algo mas de lo que pregunta la *Gaceta Industrial*; pero aun hemos de añadir que la Junta opinó tambien por las obras, aunque demostró con un razonamiento, en nuestro concepto, muy fuerte, que no resultaba suficientemente probado el daño, como efecto de los humos de la fábrica.

Resulta, pues, que aquella esclamacion de la *Gaceta Industrial* no tuvo fundamento; que cada uno de los individuos y Corporacion informantes, emitió su juicio propio, con independencia y con razones, que son las que pueden discutirse; no la intencion, no el móvil de preocupaciones imputadas gratuita é injustamente á quien no ha dado motivo de censura; y que la superioridad se inhibió—y sobre esto guarda extraño silencio nuestro colega—de la resolucion del asunto, dando á su vez, otra prueba de recto juicio y de severa imparcialidad, que acreditan mas lo estraviado de aquella esclamacion.

Mas, supongamos que en este ó en otro asunto la Junta hubiese seguido ó siguiese la opinion del Ingeniero en provincia; y que la Superioridad la hubiese aceptado ó la aceptase. ¿Qué caso ó cosa raro ó rara encuentra en ello la *Gaceta Industrial*? ¿Habría razon para considerar en esto un mal, ni derecho para suponer que esa uniformidad de opinion no era el producto de la conviccion; y si de predilecciones hácia una clase determinada? Nosotros juzgamos muy natural que las personas que cultivan los mismos estudios y que se dedican á un mismo servicio, aprecien del mismo modo los objetos que se hallan dentro de ese estudio, de ese servicio y de la competencia que de tales circunstancias emana. La *Gaceta Industrial*, cuyos elementos son científicos, y cuyo servicio en la prensa es de gran valia, no puede tener, en tésis general, opinion contraria; ni cabe pensar que en su esclarecido criterio eluda la discusion de razonamientos por escudriñar intenciones dos veces ajenas. Esta conviccion, que nos hace agradable su lectura, nos estimula á repetir á nuestro apreciable colega, que hemos sentido la nece-

sidad de esta contestacion, al paso que nos hubiese sido grata la discusion desapasionada de la parte científica que entraña la cuestion de Rentería.

SALAZAR.

**Siniestro.**—A las 7 de la mañana del 19 de Setiembre bajaron quince obreros á las minas de Malécots (canton de Lyon y Loire) por el aparato de descenso establecido en la parte Norte de dicha mina, sin notar nada que pudiera presagiar una catástrofe. Hora y media despues dos obreros oyeron un estruendo y vieron el resplandor de llamas en una galería, que sirve de paso á los trabajadores. No tuvieron mas tiempo que el preciso para escapar con gran trabajo, llegando con extraordinaria fortuna á la cortadura del pozo, donde pudieron alcanzar el *paracaidas* y libertarse de una muerte casi cierta. Otro obrero, Verdier, al ver el fuego, quiso precipitarse para salvar á otros dos que trabajaban á 800 metros de aquel punto; las llamas se le opusieron, retrocedió y se tuvo por dichoso al penetrar en otra galería, donde trabajaban siete obreros; los alarmó, y todos, sin perder momento, se lanzaron al *paracaidas* formando un racimo humano al rededor de este aparato, que escasamente puede contener cuatro personas en circunstancias ordinarias. Se salvaron: el *paracaidas* descendió nuevamente y salvó á los otros dos, que venciendo grandes obstáculos, habian podido llegar á la cortadura. El aparato no hizo mas que subir y bajar; aún de dia sacó otro medio asfixiado; pero los demás, á pesar de esfuerzos sobrehumanos, quedaron en la mina, de la cual se han sacado ya muchos cadáveres. Esta es la verdad de un suceso tan desgraciado, que ha llevado la desolacion á aquella comarca. Digna es de elogio la conducta del Ingeniero de minas M. Brossart de Corbigny, que pasó toda la noche sobre el teatro del accidente, dando órdenes inteligentes con una calma notable; y la de MM. Gastineau, director; David, Ingeniero y Cornebois, Inspector de trabajos, á los cuales han ayudado con intrepidez los mineros para salvar á sus camaradas. Aun se ignora la causa determinante del incendio, y las consecuencias que haya traído á la explotacion.

**Hulleras incendiadas del Aveyron.**—Los sucesos de Aubin

atraen al Aveyron muchos noticieros de Paris; uno de ellos ha ejercitado su fantasía en las montañas incendiadas de aquel pais.

«Antes existia el fuego; pero como no habia comunicaciones que estableciesen corriente de aire, se asegura que no avanzaba mas de un metro por siglo; habiendo tomado incremento desde que la especulacion ha caído sobre los ricos depósitos carboníferos del Aveyron. Se esplica por la incuria é ignorancia de los primeros Ingenieros que, trabajando al principio á cielo abierto, como en las canteras, abandonasen el fuego así mismo, tan luego como se manifestaba; mas despues se le ha dado fuerza abriendo, en la ladera de una montaña cuya cima arde, galerías que activan la combustion. El fuego las consume bien pronto; y abandonando unas y abriendo otras nuevas, ha llegado el caso de que toda la montaña esté entregada al incendio. La montaña que arde en Montet, cerca de Gua, no esperiméntó el fuego hasta los años de 1809 ó 1810; la de Decazeville despues de 1830; y la de Pélonies despues de 1845. Los valores que se queman no pueden contarse por millones, sino por billones; y el Ingeniero que hallase el medio de concentrar, no ya de extinguir, estos modernos volcanes, proporcionaria á aquel pais una inmensa riqueza.»

(La Houille.)

**Aglomerados de hulla.**—MM. Doulin y Combe-Dalma han obtenido privilegio para la aglomeracion de menudos y polvos de carbon, coke, etc., por medio de productos resinosos vegetales. Despues de muchos ensayos poco satisfactorios, idearon emplear, como aglomerante, la resina extraída del pino marítimo, obteniendo muy buenos resultados, sin presion, por un simple apilamiento. Sus aglomerados son tan resistentes al choque, como los carbonos naturales, y se conducen en la combustion como las hullas grasas de larga llama, reputadas como mejores para la calcinacion; y su fractura presenta el mismo aspecto que la de la hulla. Los procedimientos de fabricacion no difieren sensiblemente de los empleados generalmente: mezclan en caliente los menudos y polvos con 5 por 100 de resina vegetal y los moldean en ladrillos ó panes. Estos ladrillos ligeramente prensados, ó simplemente amontonados, adquieren, al secarse, una dureza notable, debida á la cristalizacion de la resina y á la afinidad existente entre la materia aglomerada y la

aglomerante. Si estos aglomerados se someten á una presión mas ó menos considerable, puede disminuirse 1 y hasta 2 por 100 la proporción de la resina. El empleo de estos aglomerados ofrece grandes ventajas en la fabricación de gas de alumbrado, no solamente bajo el punto de vista de la producción de gas, sino también por la de coke. La resina mezclada á la hulla dá un coke duro, que deja muy pocas cenizas en su combustión.

**Preparación incombustible para las maderas.**—En una mina de hulla en Westphalia, se defiende del fuego la madera por medio de una pintura, cuya composición varía para las expuestas al aire y para las que no están en esta condición. Para el primer caso se emplea una mezcla de  $2\frac{1}{2}$  partes de sal amoniaco cristalizado, 1 de sulfuro de zinc del comercio, 2 de cola de carpintero, 20 de blanco de zinc y 30 de agua. Para el segundo caso, la composición es de 5 partes de alumbre, 7 de harina de centeno y 30 de arcilla en polvo fino. Estas mezclas impiden inflamarse á la madera, y retardan mucho su destrucción en medio de los mas violentos incendios. (La Houille).

**Pintura-hierro.**—M. L. Lassabe ha inventado una pintura, cuya composición por kilogramo, es la siguiente: cemento de ladrillos 499 gramos; gudron ó brea del gas 499 id; amoniaco 2 id.; y como materia adicional, 1 gramo de arsénico. Todo objeto revestido de esta composición debe conservarse indefinidamente.

**Ferrocarril de M. Larmanjat.**—El 13 de Agosto de 1868 se inauguró este nuevo sistema de un solo rail, entre Raincy y Montfermeil (Sena y Oise) línea construida por el inventor bajo la protección del emperador. La sencillez y economía de este sistema han llamado la atención en todos los países, y hoy están construyéndose varias líneas.

Daremos una ligera idea de este sistema: para establecer ferrocarriles en los caminos vecinales en condiciones prácticas, es necesario aumentar considerablemente la adherencia de las ruedas motrices de las locomotoras, para vencer las fuertes pendientes con máquinas ligeras, sin aumentar la resistencia que á la tracción ofrecen las vías ordinarias. M. Larmanjat ha resuelto este difícil problema de un modo sencillo y económico;

puede decuplar la adherencia, haciendo marchar las ruedas motrices de la locomotora sobre una calzada empedrada; y reducir al minimum la resistencia por medio de las otras ruedas que pisan sobre un rail. Con una máquina de 5 toneladas alcanza la adherencia que hoy presentan locomotoras de 40; y vence pendientes de 3 á 5 por 100 con pesos de 15 toneladas, además del de la máquina; lo cual satisface las necesidades de los caminos vecinales.

La vía férrea consta de un solo rail muy ligero, pues solo pesa 12,70 kilos por metro de vía: la locomotora tiene cuatro ruedas, de las cuales una está colocada delante, otra detrás, y son las que, pisando sobre el rail, dan la dirección; las otras dos están en la misma sección transversal, y pisando sobre la calzada ya dicha, son las motrices. Por un mecanismo tan sencillo, como ingenioso, el peso del aparato carga sobre las ruedas directrices ó motrices, á voluntad. En el primer caso se obtiene el minimum de adherencia conveniente en los trozos llanos ú horizontales; en el segundo el maximum para vencer las pendientes. Los carruages del convoy tienen también cuatro ruedas, dos sobre el rail y dos sobre el camino; pero su disposición es tal, que todo su peso carga sobre las primeras. La fuerza de tracción viene á ser la misma que en los ferrocarriles ordinarios, y el convoy puede salvar curvas de 5 metros de radio.

**Cable metálico de M. Hodgson.**—MM. Bazin, hermanos y compañía en Chambry, cerca de Laon (Aisne) escriben al *Diario de Fabricantes de azúcar* que este medio de transporte, del Ingeniero inglés M. Hodgson, lo han montado en su fábrica, en la que funciona muy bien; y que después de algunos días de movimiento, transportan de 10 á 12.000 kilos de remolacha por hora.

**Red telegráfica americana.**—El conjunto de líneas telegráficas de los Estados Unidos comprende 73036 millas de extensión, 130695 millas de alambre y 5029 estaciones. Las cuentas de la compañía principal, la *Western Union Telegraph*, desde 1.º de Enero del corriente año 1869, arroja un beneficio líquido de mas de 210000 dollars por mes. La prensa americana ha expuesto en 1868 un total de 369.503690 palabras, cuya retribución no ha pasado de 883509 dollars en papel.

**Nuevo pirómetro.**—M. Lamy, aplicando la ley que rige al fenómeno descubierto por M. H. Saint-Claire Deville, á que dió este el nombre de *disociacion*, y cuya síntesis es que, á ciertas temperaturas, los cuerpos compuestos se desnaturalizan de suerte que sus elementos quedan en presencia unos de otros sin combinarse, ha ideado un pirómetro para transmitir á grandes distancias la indicacion exacta de la temperatura, á que se hallan los hornos, dando á dos ó tres grados centígrados la temperatura de un horno calentado al rojo.

El aparato está formado de un tubo en porcelana, varnizado en sus dos caras, cerrado por una boca y puesta la otra en comunicacion con otro tubo de cristal de dos brazos, conteniendo mercurio, ó cualquier otro sistema manométrico. El tubo de porcelana contiene cierta cantidad de espato de Islandia, ó simplemente mármol blanco en polvo, en la parte que debe estar espuesta al fuego, y se llena despues de gas carbónico seco y puro, que se desprende del mármol, cuando se calienta al rojo vivo. Cuando este tubo vuelve á la temperatura ordinaria, todo el gas carbónico es reabsorvido por la cal, y el manómetro acusa el vacío. Este es un verdadero barómetro para indicar las altas temperaturas, pudiendo tener aplicacion á muchos casos; por ejemplo, al de conseguir que el Director de una fábrica, sin salir de su despacho, conozca constantemente la temperatura de todos los hornos de su establecimiento.

**Estado que manifiesta la exportacion al extranjero de géneros plomizos verificada por la Aduana de Adra en los meses de Julio, Agosto, Setiembre y Octubre de 1869.**

MESES.	ALCOHOL.		Derechos.		Perdigs.		PLOMO ELABORADO.		TOTAL.	3 por 100.
	Seras.	Quint.	Escs.	Mils.	Sacos	Quilo	Barras	Quintales.		
Julio.	1070	2140	251,120				8970	11454	11454	2023,818
Agos.	850	1700					12500	16910	16910	
Set.re	1500	2550			50	50	14320	21900	21950	
Oct.re	500	450					6900	8865	9515	

Se han embarcado para el Reino libres de derechos 510 quintales de plomo y 500 de alcohol en el mes de Julio, y 2.895 quintales de plomo en el mes de Agosto.

**Personal oficial.**—Por orden de S. A. el Regente del Reino de 17 de Setiembre ha sido dado de alta en el servicio de la Península, en clase de supernumerario, el Ingeniero Jefe de primera clase con consideracion de Inspector general de segunda D. Diego Lopez Quintana, que ha regresado á ella desde la Isla de Cuba donde servia.

Por orden del Director general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, de 23 de Octubre, ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de Murcia, el Ingeniero primero D. Fernando de Castro que servia en el distrito de Madrid.

Por orden de la misma, de fecha 26 de Octubre, ha sido destinado al servicio de la provincia de Granada el Auxiliar de tercera clase D. Felix Mir y Rolandi, que servia en el distrito de Madrid; al de la provincia de Teruel el de igual clase D. Estanislao Romero, que servia en Zaragoza; y al del distrito de Palencia el de cuarta clase D. Pedro Casimiro Donaire, que servia en Teruel.

Por decretos de S. A. el Regente del Reino de 30 de Octubre ha sido promovido á la plaza vacante de Inspector General de segunda clase, por fallecimiento de D. Jacinto Madrid-Dávila que la desempeñaba, D. Agustin Martínez Alcibar, Ingeniero Jefe de primera clase mas antiguo, que continuará de Supernumerario por hallarse con licencia al servicio de empresas particulares; por consecuencia de esta declaracion ha sido promovido á la referida plaza D. Remigio Ponce de Leon, Ingeniero Jefe de primera clase, á quien corresponde segun el escalafon.

Por orden de S. A. el Regente del Reino de 31 de Octubre y á consecuencia del fallecimiento del Inspector General de segunda clase del Cuerpo D. Jacinto de Madrid-Dávila, ha sido nombrado Ingeniero Jefe de primera clase el mas antiguo de los de segunda D. Andres Alcolado; Ingeniero Jefe de segunda el mas antiguo de los primeros D. Felix Sanchez Blanco; é Ingeniero primero el mas antiguo de los segundos D. José Joaquin Almeida.

## ANUNCIOS.

Con el presente número se reparte gratis á los Sres. Sócios y Suscritores, un folleto, publicado á principios del corriente año, con observaciones al Decreto que contiene las Bases, que rigen hoy en Minería.

**MECHAS DE SEGURIDAD PARA BARRENOS**, de calidad superior reconocida, fabricadas por los Sres. BICKFORD, DAVEY, CHANU Y COMPAÑIA, en Bilbao (Abando). Unicos inventores de las mechas de seguridad.—1831. Catorce veces premiados, y últimamente con el primero de su clase en la exposicion aragonesa.—Diploma de honor sin entrar en concurso, en la Exposicion franco-española de Bayona en 1864. Marca de fábrica: *Un hilo azul* en el centro de la mecha.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliacion ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 57 rs. en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán, y Moya y Plaza; y en provincias; *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona.*

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están, há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos, y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

MANUAL DEL CONSTRUCTOR PRACTICO, conteniendo los conocimientos indispensables que deben poseer los encargados de dirigir ó ejecutar las obras públicas ó particulares, en los casos de mas frecuente aplicacion. Por D. J. R., Ingeniero. Los pedidos se dirigirán á Manuel Minuesa, calle de Juanelo, núm. 19, Imprenta, Madrid. Precio: 56 rs. en Madrid y 38 en provincias.

## REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 468.

MADRID 1.º DE DICIEMBRE DE 1869.

SUMARIO. Conclusion del artículo sobre platería, joyería y bronces artísticos.—Conclusion del resumen de la Estadística minera española de 1867.—La sal.—Terremoto en Manila.—Siniestro.—La hulla en China.—Medio de evitar los daños de los gases de la combustion.—Bismuto en Australia.—Personal oficial.—Anuncios.

## ADVERTENCIA.

La Direccion de la REVISTA MINERA espera que los Sres. Sócios y Suscritores, que adeuden alguna cantidad al periódico, se sirvan remitirla.

## SECCION GENERAL.

## PLATERIA, BRONCES ARTÍSTICOS Y JOYERIA.

## CONCLUSION.

(Véase el número anterior).

El diamante es la piedra preciosa que se paga á mas alto precio. Hé aquí lo que dice Beudant en su *Traité élémentaire de Mineralogie*, respecto á la evaluacion de esta piedra: Los diamantes pequeños en bruto, de buena forma para el tallado, valen «cuando se los compra por lotes, 48 francos el quilate; pero »cuando pasan de un quilate se los valúa multiplicando el »cuadrado de su peso por 48, esto es; que un diamante en bruto de dos quilates, vale  $2^2 \times 48 = 4 \times 48 = 192$  francos.

»Concibese muy bien que el diamante tallado tenga un valor mas alto, porque, por una parte, ha costado tiempo el »labrarlo, y por otra se llegan á descubrir los defectos que antes no se habian visto, y hay necesidad de desechar muchas »piedras. Los pequeños diamantes tallados en rosa que se des- »tinan á cereos de poco valor, y de los que entran hasta cua- »renta en quilate, valen de 60 á 80 francos cada uno de estos



»pesos; cuando son mas gruesos valen 125 francos, y aun mas; »aunque su poco grueso los coloca siempre en un precio inferior al de los brillantes »

«Los diamantes de buena calidad, de medio á tres granos, »comprados por partidas de diez á cincuenta quilates, valen »de 168 á 192 francos quilate; los de ocho granos, que son »muy apreciados, valen en lotes hasta 216 francos. De cuatro »granos (un quilate), un brillante vale de 216 á 240 y hasta »285 francos cuando es bueno; pero en pasando de un quilate »el precio aumenta en proporciones muy superiores á su peso, »y está sujeto á variaciones segun las necesidades del comercio. Una piedra de cinco á seis granos vale de 312 á 336 francos; la de seis granos de 400 á 480 francos; las de doce granos, »ó sean tres quilates, son muy buscadas, y se pagan de 1680 »á 1950 francos; las de diez y seis granos, de 2400 á 3120 francos, y con un solo grano mas que tengan pueden llegar hasta 3800 francos.»

«El diamante tallado, que pasa de un quilate, se valúa en »general, multiplicando el cuadrado de su peso en quilates »por 192 francos, precio de un quilate; pero de este modo no »se sacan muchas veces los precios exactos de las piedras de »grandes dimensiones, por ejemplo; un diamante de cuarenta »y nueve quilates, ó sean 196 granos valdria segun lo dicho » $49^2 \times 192 = 460992$  francos, y por una piedra de este peso se »han pagado por el Virrey de Egipto 760000 francos.»

¶ Cuando el diamante tiene colores vivos muy marcados, lo que generalmente es muy raro, tiene un valor mas considerable que cuando es incoloro; y así es que uno de ocho granos de un hermoso color verde, ha sido vendido en 900 francos, y otro de once en 2000. Los de color de jacinto ó amarillos no se aprecian tanto. Un diamante amarillo-crisolita de diez granos no ha subido á mas de 600 francos, y otro de color jacinto de quince, á 1560 francos.

Los diamantes mas gruesos, que se conocen, son el del Bajá de Borneo, cuyo peso se gradua en 300 quilates; el del emperador del Mogol, hoy en poder de los ingleses, y que se ha visto en alguna Exposicion, tiene 279 quilates, y fué valuado por Javernier en 11.723000 francos aunque hoy se considera que vale sobre cuatro veces mas; el del emperador de Rusia, que

pesa 193 quilates, siendo del grueso de un huevo de paloma y de mala forma, habiendo sido comprado en 2.160000 francos, mas 96000 de renta vitalicia; el del emperador de Austria, que pesa 139 quilates, tiene un tinte amarillento, y se halla tallado en *rosa*, siendo apreciado en 2.600000 francos; y el llamado *Regente*, que corresponde á la corona de Francia, que vimos con otros en la Exposicion de 1855, el cual pesa 136 quilates, y pesaba 410 antes de ser tallado, asegurándose que se emplearon dos años en este trabajo; siendo notable por su hermosa forma y su limpieza, y considerándosele como el diamante mas hermoso de Europa. Este fué comprado por el Duque de Orleans, regente durante la minoria de Luis XV, en 2.250000 francos, pero hoy se le aprecia en el doble.

Todos los diamantes que acabamos de enumerar proceden de la India.

El mas grueso de los hallados en el Brasil, el cual posee el Rey de Portugal, pesa, segun se asegura, 120 quilates; pero Mr. Maw, autoridad muy competente, dice que no llega mas que á  $95\frac{1}{2}$ , y se halla en su forma natural, que es el octaedro, porque no ha sido tallado.

Acabamos de ver á dónde llega la locura humana dando esos precios fabulosos á un objeto, que para nada sirve, y que muchas veces cubre la imbecilidad ó el crimen. ¿Llegará algun dia en que sean verdad las cosas de este mundo subllunar?

#### CORINDON.

A esta sustancia se refieren las piedras designadas bajo los nombres siguientes: *Zafiro blanco*; *zafiro rojo*, llamado tambien *rubi oriental*; *zafiro rojo subido* ó *rubi calcedonioso*; *zafiro amarillo* ó *topacio oriental*; *zafiro color de violeta* ó *amethysta oriental*; *zafiro verde* ó *esmeralda oriental*; *zafiro azul claro* ó *zafiro hembra*, y *zafiro azul intenso* ó *zafiro macho*.

Los reflejos que á veces presenta el corindon han hecho que se le dé el nombre de *zafiro girasol*, *zafiro cambiante*, ó sea de color variable y *zafiro moteado* ó de *ojo de gato*.

La isla de Ceilan, Bohemia, Francia, etc., producen estas diferentes variedades.

El corindon es la alúmina mas ó menos pura.

La sustancia que los mineralogistas indican con este nombre, ha recibido de los lapidarios los de *esmeralda verde* ó *del Perú*; *esmeralda verde pálido* ó *verde mar*, *esmeralda verde azulada*, *berilo* ó *agua marina*, *esmeralda melada* ó *amarillo de miel*, y por último *esmeralda blanca*.

La mas hermosa de estas piedras, la *esmeralda verde*, es procedente del Perú en donde se encuentra en una pizarra arcillosa. *El agua marina* ó *berilo* se encuentra en las montañas de la Dauria, en los montes Altai y Urales en Siberia, en la isla de Elba, en Francia, Sajonia, Brasil, Alto Egipto, etc., etc.

La *esmeralda*, conocida ya en la época romana, era muy apreciada, y procedía de las montañas que median entre el Egipto y la Etiopia, haciendo muy pocos años que ha vuelto á encontrarse la localidad: y debían hallarse de un color muy claro, ó mas bien incoloras, puesto que los escritores de entonces dicen que el emperador Calígula, que era ciego de vista, tenía una tallada con la cual veía perfectamente las carreras del Circo: propiedad que atribuían á la naturaleza de la piedra, cuando debía ser simplemente efecto de la forma de su tallado, que la habria transformado en un lente.

Los españoles hallaron gran cantidad en poder de los habitantes del Perú al tiempo de la conquista; pero destruyeron la mayor parte, porque tenían la equivocada idea de que la verdadera resistía á los golpes del martillo, y pocas ó ninguna pudieron soportar esta prueba.

En la seccion francesa de la Exposicion se ha presentado un grupo artificial compuesto de hermosísimos cristales de *esmeralda verde*, de que ya hemos hecho mérito en otro lugar; siendo dignas de recordarse las que existen en el gabinete de nuestro Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

La *esmeralda* es esencialmente un silicato de alumina y glucina.

## ESPINELA.

En las arenas de los torrentes y rios de Ceilan y en otras varias regiones de la India, es donde se encuentra esta piedra, acompañada de otras no menos preciosas, y parece que procede del micaesquistó ó pizarra micácea y de las rocas graníticas y volcánicas. Los lapidarios la conocen con el nombre de *rubi espi-*

*nela*, y sus colores son el rojo intenso, el negro, el violado y el verde.

Es esencialmente un aluminato de magnesia.

## CIMOFAÑA.

Esta piedra de un color verde azulado procede del Brasil, de los montes Urales, de los Estados Unidos y de la isla de Ceilan, y por los lapidarios se la conoce con los nombres de *crisoberilo* y *crisolita*.

Es un aluminato de glucina.

## TOPACIO.

Es una piedra generalmente de color amarillo, pero se conocen algunos de colores diferentes. El de Sajonia es amarillo pálido, y amarillo oscuro el del Brasil; hallándose tambien verdosos, azulado y rosados. A estos últimos les dan los lapidarios el nombre de *aguas marinas orientales*, y al amarillo rojizo lo llaman *rubi balaje*.

Los mas estimados son los del Brasil.

El llamado en España *topacio de Hinojosa* ó *de Salamanca*, no es mas que un cuarzo teñido por el óxido de hierro; variedad que los mineralogistas dicen *cuarzo ahumado*, rebajado el color por el fuego dejándolo amarillo.

El verdadero *topacio* no deja de tener estimacion.

Es un fluo-silicato de alumina.

## ZIRCON.

Estas piedras denominadas vulgarmente *jacintos* son de colores muy variados. La de color naranjado es el *jacinto* propiamente dicho; la amarillenta y blanquecina reciben generalmente el nombre de *diamante tosco*; la parduzca es el *jergon* ó *jacinto pardo* de los lapidarios; la verdosa y la verde amarillenta llevan tambien el nombre de *jergones* y la de Ceilan es de color rojizo.

Algunas piedras, que se hacen pasar por diamantes, no son mas que zircones á los que por medio de una elevacion de temperatura se hace tomar el color blanquecino.

Es un silicato de zircona.

## ÓPALO.

Esta piedra unas veces es amarillenta ó de color lechosa, y otras rojiza, negruzca, veteada, etc.

No es otra cosa que la sílice casi químicamente pura, y la variedad mas apreciada la lechosa; habiéndose visto en la Sección austriaca de la Exposición, varios ejemplares cuyos precios eran:

75000	} francos.
50000	
30000	
12000	
8000	
5000	

## GRANATE.

Es bastante comun y tiene diferentes colores.

Los lapidarios distinguen el granate naranjado bajo el nombre de *granate jacinto*, el rojo amapola bajo el de *carbunclo*; y el carmesí bajo el de *granate noble*: pero el mas estimado de todos es el *granate púrpura* ó *de Siria*. Las otras variedades, como la de color negro, verde ó pardo, no se emplean en la joyería.

Abunda extraordinariamente en todas partes, y en España solamente citaremos como localidades Sierra Nevada (Granada), Cabo de Gata y Sierra Alhamilla en la provincia de Almería.

El Austria ha presentado una gran colección de granates labrados y en su estado natural, procedentes del Tirol.

Es un silicato de alúmina, á la que acompaña la cal ú otras bases isomorfas.

Recorramos ahora las piedras que se caracterizan como blandas.

## TURMALINA.

A la variedad negra se llama *chorlo eléctrico*; á la verde *esmeralda del Brasil*; á la verde amarillenta *peridoto de Ceilan*; á la azul *zafiro del Brasil*, y á la carmesí *siberita* porque es procedente de Siberia. Esta última imita á veces de tal manera al rubí, que se confunde con él; y la variedad verde, muy comun en los Alpes (monte San Gothardo), tiene completamente el aspecto del *agua marina*.

Es un boro-silicato de diferentes bases.

## CORDIERITA Ó DICROITA.

Se conoce en el comercio con el nombre de *zafiro de agua*, y

se emplea rara vez. Es de color violado y se encuentra en varios puntos del globo; en nuestro país en las traquitas del Cabo de Gata y Sierra Alhamilla, provincia de Almería.

Es un silicato de alúmina, magnesia y hierro.

## PERIDOTO.

Los lapidarios franceses le llaman *crisolita* y los alemanes *olivino*. Es una piedra de color amarillo verdoso, que se estima poco, pero que siendo bastante blanda no puede conservar por mucho tiempo el pulimento. Procede de las rocas volcánicas; y en nuestro país es bastante comun en distintos puntos, principalmente en la provincia de Ciudad-Real.

Es un silicato cuyo número de bases es variable, pero entre las que se encuentran la alúmina, magnesia, hierro, manganeso, níquel, etc.

## IDOCRASA.

Esta piedra que vulgarmente suele llamarse *jacinto del Vesuvio*, se encuentra en los Urales, en Hungría y en otras localidades, siendo poco apreciada.

Es también un silicato múltiple, como el anterior.

## EPIDOTA.

Se emplea rara vez. Su color es de un verde aceituna oscuro, poco transparente; y procede de las rocas antiguas.

Composición semejante á la de las anteriores.

## DISTENA.

Es frecuentemente de color azul, y á veces blanquecina ó amarillenta, teniendo un brillo nacarado de agradables reflejos.

A pesar de su poca dureza recibe un buen pulimento.

La variedad azul se talla á veces en cabujón, que es una forma redondeada, y se vende bajo el nombre de *zafiro*.

No es rara, y se halla en las rocas graníticas y esquistas.

Es un silicato de alúmina.

## HIPERSTENA.

Es una variedad de piróxeno, y solo en Norte América, en el país llamado Labrador, donde se encuentra en abundancia, es donde se ha empleado algunas veces en objetos de adorno.

Sin embargo; su lindo pulimento y sus amarillos y metálicos reflejos debieran estimular á los joyeros á servirse de la *hiperstena*.

Es un silicato de magnesia y hierro.

#### AXINITA.

Esta piedra se asemeja mucho á ciertas variedades de *espinela*, y por eso la mencionamos aquí, aunque no la dan empleo los joyeros. Se halla en las rocas graníticas y es un boro-silicato múltiple.

#### DIALAJA Ó DIALAGA.

Es de color verde y de reflejos metálicos, y á una de sus variedades se la llama *broncita*. No se emplea en joyería, pero muy bien pudiera emplearse, mejor que otras piedras que lo son.

Es un silicato múltiple.

#### TURQUESA.

Esta piedra ha estado muy en voga en distintas ocasiones.

Los lapidarios distinguen dos piedras muy semejantes en su color, pero muy diferentes en su dureza. Una de ellas raya el vidrio y es inatacable por los ácidos; la otra es blanda y no puede resistir al ácido nítrico. La primera es conocida con el nombre de *turquesa de roca antigua* ó *calcuta*, y la segunda con el de *turquesa de roca moderna*.

La *calcuta* es una piedra dura que puede muy bien ser admitida entre las preciosas; la otra parece no ser otra cosa que los restos óseos, de animales, teñidos por el óxido ó carbonato de cobre.

La *calcuta* ó *turquesa de roca antigua* presenta frecuentemente diferentes colores, bien un hermoso azul celeste, bien un color azul verdoso.

La verdadera turquesa se emplea en la joyería desde la mas remota antigüedad, y en los museos se ven collares egipcios adornados con esta piedra, la que á pesar de sus treinta ó cuarenta siglos conserva su hermoso color.

Procede de la provincia de Korasar en Persia, y forma vetas y filones en rocas que no son conocidas.

En cuanto á la otra variedad, que no es mas que hueso teñido, se ha hallado en distintos países y no se le dá valor alguno.

La *calcuta* es un fosfato y silicato de varias bases.

#### LAPISLÁZULI.

Esta sustancia de color azul hermoso y frecuentemente ve-teada ó salpicada con piritas de hierro, es mas estimada cuando carece de este cuerpo.

Se aprecia mucho; hallándose en Persia, Anatolia, Bulgaria, China y Siberia, en las inmediaciones del lago Baikal, etc., etc.

Parece que forma filones en una roca granítica.

Su composición es muy complicada, y en ella entran la sílice, alúmina, sosa, carbonato y sulfato de cal, azufre y óxido de hierro.

#### FELDSPATO.

Esta sustancia, que con el cuarzo y la mica constituye el granito y otras diferentes rocas, mezclada con otros elementos ofrece muchas variedades, cuales son el *feldspato nacarado*, el *opalino*, el *verde*, el *azul*, etc. El primero es conocido por los joyeros con el nombre de *piedra de luna*, *argentino*, *ojo de pescado*, etc., y se talla en cabujón. El *opalino*, á quien se ha dado también el nombre de *feldspato labrador*, por ser en la Groenlandia, en la costa de Labrador, donde primeramente se encontró, se hace notable por sus irisaciones y reflejos verdosos en un fondo oscuro. El *feldspato verde*, conocido con el nombre de *piedra de las Amazonas*, es bastante apreciado por los joyeros cuando dicho color se aproxima al del cardenillo. Á veces está moteado con diversas pintitas blancas, que le dan el aspecto de venturina. Los primeros ejemplares de esta piedra se hallaron en las márgenes del río de las Amazonas, pero despues se ha encontrado en la cordillera del Ural y en otras partes.

El *feldspato azul celeste* ofrece reflejos argentinos. Esta variedad, bastante rara, es susceptible de un hermoso pulimento, pudiéndose emplear en la fabricación de lindísimas joyas. Procede de la Styria.

Los feldspatos son unos silicatos múltiples.

#### CUARZO HIALINO, CRISTAL DE ROCA.

Esta sustancia, sumamente comun, recibe distintos nombres segun los distintos colores que afecta.

La de color violado se llama *amethysta*, y tiene bastante estimacion en la joyeria, hallándose en diversos lugares.

El cuarzo hialino de color de rosa ha recibido el nombre de *prasio* y *prasio de rubí*.

El de color azul es el *zafiro de agua* de los lapidarios, siendo generalmente mas duro que el cuarzo blanco, y por consiguiente, mas susceptible de hermoso pulimento.

El de color amarillo recibe el nombre de *topacio oriental*; el amarillo oscuro ó casi pardo es llamado *diamante de Alencon* y tambien *topacio ahumado*; al de color rojo y opaco llaman *jacinto de Compostela*.

Hay algunas variedades que tienen color cambiante, y á estas llaman los lapidarios *asterias* y á veces *ojo de gato*, cuando están talladas en cabujon.

Cuando el cuarzo tiene un color rojizo ó verdoso y se ven en su interior vários puntos dorados, entonces recibe el nombre de *venturina*.

Pudiéramos citar otras muchas variedades, y todas, como las que siguen, no son mas que la sílice teñida por diversos óxidos metálicos.

#### ÁGATA.

Esta sustancia se diferencia de la anterior en que sus variedades son todas listadas, veteadas ó manchadas.

Llámase *ónix* ú *ónice* la que presenta fajas circulares y paralelas; hay *águas* que ofrecen herborizaciones y otras en que se ven dibujos caprichosos.

Las *xiloides* ó *lithóxilon*, maderas petrificadas en que la materia orgánica ha sido sustituida por la sílice, son muy estimadas, principalmente cuando en su origen han sido palmeras.

Hay una variedad de *ágata* que se presenta en forma arriñonada y de color azulado, blanco lechoso y aun blanco rosado; esta es la llamada *calcedonia*, que se emplea mas bien para hacer camafeos, que para trabajo liso.

Llaman *sardónica* la que tiene una tinta rojiza ó naranjada, y *cornalina* la que es tambien rojiza, pero casi transparente y de un color uniforme.

La variedad verde, á la que llaman *prasio* y tambien *crisoprasa*, debe su color verde manzana al óxido de níquel, y es susceptible de un hermoso pulimento.

#### MALAQUITA.

Esta piedra de un color verde es veteada, ofreciendo fajas de diversas intensidades.

No es mas que un carbonato de cobre y recibe un hermosísimo pulimento, empleándose en piezas de adorno, como collares, pendientes, etc., y mas aún para grandes piezas de ornamentacion, como cajas, platos, mesas, jarrones, etc.

Son muy dignos de recuerdo dos de estos últimos, de dimensiones colosales, que han figurado en la seccion rusa de la Exposicion, en la Sala de la *Historia del Trabajo*.

La *malaquita* se encuentra en muchas minas de cobre, pero los ejemplares mas considerables, que se han visto hasta ahora proceden de Siberia; debiendo recordar el magnífico que se hallaba en la Galería de máquinas, con el peso de 2150 kilogramos (133 pounds), extraído de las minas de M. Pablo Demidorf, en Tagouil, (Urales), valuado en 75000 francos.

#### MARCASITA.

No es otra cosa que la pirita ó sulfuro de hierro, sustancia que cristaliza en cubos y octaedros, tiene un color amarillo pálido, y es muy dura. Como sus cristales son muy limpios y regulares, se han usado algunas veces engastándolos cual si fueran piedras preciosas, con no mal efecto.

Abundan en todas partes.

#### PERLAS.

Son unas concreciones calizas, de color y lustre anacarado y formas generalmente redondeadas, que se engendran en el interior de ciertos moluscos á consecuencia de una enfermedad, ó por la introduccion de un cuerpo extraño.

La formacion de las perlas se ha provocado en ocasiones por medio de picaduras en la concha de los animales que la producen, y esto ha dado lugar á cierto género de industria, la *perlicultura*, de que se ha sacado algun partido en los distritos situados en la parte izquierda de la embocadura del Rhin.

Las perlas que corren en el comercio proceden generalmente de Ceilan y del Golfo Pérsico á inmediaciones de Ormuz, y tambien de América meridional en las costas del Pacífico.

Son muy estimadas principalmente cuando, teniendo cierta magnitud, son bien redondas; y los orientales las prefieren á las piedras preciosas.

En Europa han tenido sus épocas de gran voga y se dá gran valor á las *perlas* de color negro, pero no á las de color amarillento.

En la antigüedad eran tambien muy apreciadas, y se recuerda la célebre Cleòpatra, último vástago de los Ptolomeos, reyes de Egipto, que las usaba con profusion, y que disolvió en vinagre una de grandísimo valor para brindar á la salud de su amante Marco Antonio.

#### ÁMBAR.

Esta sustancia á que se dá el nombre de *ámbar amarillo* ó *sucino* para diferenciarla del *ámbar gris*, sustancia animal aromática, es el *electrum* de los antiguos, que no se debe confundir con la aleacion de plata y oro á que tambien daban el mismo nombre. Es sólida, de color blanco amarillento, amarillo de miel, rojiza ó agrisada, segun su pureza; transparente ú opaca, susceptible de recibir un hermoso pulimento, y de desarrollar fuertemente la electricidad y olor agradable por el frotamiento.

Parece haber sido en su origen una materia resinosa líquida, procedente de varios árboles, la que sepultada por mucho tiempo en el seno de la tierra, ha experimentado cierta alteracion que la hace diferir algun tanto de las resinas que fluyen en la actualidad; y de que en su origen era un cuerpo líquido, nos persuadimos al ver que en ocasiones contiene en su interior varios insectos los mas delicados, tan bien conservados cual se ven algunas veces, cuando se han ahogado en cualquier líquido y flotan en él.

El ámbar ó succino se encuentra generalmente en los terrenos llamados *cretáceos* por los geólogos, mas veces diseminados en nódulos en las arcillas ó calizas margosas, de magnitud los nódulos desde el volúmen de una avellana hasta mas que una cabeza humana, y otras en pequeñas capas alternantes con las de la roca, ó con los lignitos; encontrándose tambien en las costas arrollado por las olas del mar, que sin duda lo han desprendido de las rocas donde se hallaba.

Las localidades donde se encuentra esta sustancia son infinitas, debiendo citar solamente las costas del mar Báltico en la Prusia oriental desde Memel á Dantzick, donde se recoje y vende por cuenta del gobierno; y en nuestra península las inmediaciones de Oviedo, donde se halla en nódulos entre las margas; Santander, formando pequeñas capas entre las calizas; Mora de Rubielos en la provincia de Teruel, etc., etc.

El succino ó ámbar amarillo, kárabe de los árabes, se destina á la fabricacion de pendientes, collares, pulseras y brazaletes, boquillas de pipas y cigarros, etc., etc., y su precio es bastante elevado cuando son grandes los trozos, y de color bien puro y uniforme.

#### CORAL.

Esta sustancia opaca de color rojo hermoso, forma arbórea, y exclusivamente caliza, es fabricada en el seno de los mares por numerosas cohortes de esos seres casi microscópicos, tan distintos en su organizacion de los demás del reino animal, á quien se dá el nombre de *pólipos*.

Es comun en varios mares, pero principalmente en el Mediterráneo; en donde se pesca, tanto en las costas septentrionales del Africa, cuanto en las del Golfo de Lyon, islas de Córcega y Cerdeña, Baleares, costas de Cataluña, etc., etc., dando lugar á una industria que sostiene muchísimas familias francesas, italianas y españolas. Debemos citar en nuestras provincias catalanas el pueblo de Bagur, (Gerona), cuyos habitantes se ocupan exclusivamente en la pesca y labrado del coral.

El coral era ya bastante apreciado por los antiguos, pero lo es mas en nuestro tiempo, y principalmente en las naciones de Africa, que lo prefieren á todas las piedras preciosas.

Los corales de colores negro y blanco tienen solo cabida en las colecciones de historia natural, pero no se emplean en joyeria.

El labrado y pulimento de las piedras preciosas se hace por medio de ruedas ó platillos horizontales ó verticales, que pueden ser de madera, de plomo, de estaño y de cobre, á los cuales se dá un movimiento circular por un medio cualquiera, y sobre los que se proyectan materias de gran dureza mas ó menos pulverizadas, cuales son el *esmeril*, el *trípoli*, la *piedra pó-*

mez, la *potea* ú óxido de estaño, el *rojo de Inglaterra* y aun el *diamante*, las que obran por rozamiento por intermedio del agua que se adiciona. Cuando lo que se intenta labrar son las *águas*, las ruedas ó platillos se hacen de areniscas muy duras que se humedecen sin cesar; y las *malaquitas* se sierran y pulimentan lo mismo que los mármoles.

El gran precio de las piedras preciosas ha hecho que la industria intente su imitación, lo que ha conseguido hasta un punto increíble en cuanto al color, pero no ha podido llegar hasta ahora, ni es creíble que jamás llegue á dar á las piedras artificiales el brillo y la dureza que tienen las que ofrece la naturaleza. Eso no obstante se usan mucho, y tienen un valor que se halla en relación con la posición social de la persona que las luce. El *diamante del Mogol* ó el *Regente* siempre serán un pedazo de vidrio, mientras lo lleve una pobre artesana; y un pedazo de vidrio será piedra de inestimable valor, si figura entre los adornos de la aristocrática reina de Inglaterra. Este es el mundo.

Las piedras preciosas artificiales son siempre un vidrio muy puro, al que se dá el nombre de *strass*, ó bien el mismo teñido por uno ú otro óxido-metálico.

El arte exige en ocasiones el empleo de materia semejante en su aspecto á las piedras preciosas: pero nó en masas aisladas, sino extendida sobre los metales en capas mas ó menos delgadas, mas ó menos coloreadas, mas ó menos transparentes; y esto es lo que constituye los esmaltes, que en su composición se asemejan en un todo á las referidas piedras artificiales; y el arte exige además que ciertos metales tomen colores variados, y que á veces sean recubiertos por otros; consiguiéndose aquello por medio de ciertas preparaciones químicas, y esto sentando chapas metálicas sobre las piezas por medios mecánicos; valiéndose del mercurio cuando el metal que se quiere depositar es soluble en el otro, y además adherente al que constituye la pieza; y además, por medio del *electro-galvanismo*, que por sí solo forma una ciencia de muchísima importancia en el día, la que no podemos desarrollar aquí, pero que será objeto de un trabajo especial.

Examinados ya los principales elementos con que cuenta el arte de platería, joyería y bronceos artísticos, ó por mejor decir, ramo de metales elaborados en formas artísticas, continuemos, siquiera sea ligeramente, la historia de estas industrias, desde la época romana en que la dejamos.

Las relaciones que nos quedan del tiempo del Bajo imperio y de la subdivisión del romano en los llamados después de *Oriente* y de *Occidente*, nos dicen el lujo que se había apoderado de los antiguos dominadores del mundo, no bastando las leyes suntuarias para reprimirlos. No eran solo los adornos personales, tanto de hombres como de mujeres, los únicos objetos en que se empleaban, ó por mejor decir, se prodigaban los metales y piedras preciosas; no eran solamente los templos, palacios de los reyes y edificios públicos los que ostentaban un lujo insultante al pueblo, que vivía sumido en la mayor escasez; lo eran también las casas de los particulares y las de aquellos magnates, que no se creían deshonrados por despojar á los habitantes de las naciones subyugadas; y así como vimos á los galos invadir á Italia, y saqueando á Roma antes del establecimiento del imperio, vemos después á las naciones del Norte, *suevos, godos, vándalos, alanos, hunnos, silingos*, etc., etc., precipitarse sobre los afeminados sucesores de los Césares y despojarlos completamente de sus riquezas, del mismo modo que ellos lo hicieron antes con los griegos y otros pueblos, que constituían el antiguo mundo.

Las artes y las ciencias vinieron á la mayor decadencia y se refugiaron en los monasterios; en esas reuniones de hombres, que buscaban en la religión un amparo contra las vejaciones y desafueros de los conquistadores. Entonces se vieron florecer algunos artistas, cuyos nombres son en la mayor parte desconocidos, y solamente se sabe su existencia por las obras que han llegado hasta nosotros: artistas patrocinados á veces por los reyes; y estas obras, de las que podemos formar alguna idea al examinar las célebres coronas góticas halladas últimamente en Guadamur, cerca de Toledo, algunas de las cuales se ven en París en el *museo de Cluny*, y otras en la Armería real de Madrid, no prueban un gran gusto en la época ni en los artistas que las fabricaron.

San Eloy ó Eligius, nacido en Chatelat (Lincoges, Francia)

en 588, ejerció el oficio de platero, refiriéndose que hizo para el rey Dagoberto dos tronos de oro macizo, una silla y un tabali de obra maravillosa. Dagoberto lo nombró su platero de cámara, tesorero y director de las fábricas de moneda, y después obispo; siendo considerado como el patron, no solo de los plateros, sino de todos los artistas que trabajan con el martillo.

Al estenderse los árabes por Asia, Africa y Europa en los siglos VII y VIII, impusieron á la sociedad de aquel tiempo un gusto especial, que podemos apreciar, si examinamos entre otros restos la *Cruz de la Victoria*, que existe en el tesoro de la Catedral de Oviedo, fabricada en tiempo de D. Alonso el Casto, que reinó en las montañas cantábricas desde 791 á 825: obra que podemos atribuir á artífices árabes ó judíos, por cuanto consta que los cristianos españoles no se ocupaban mas que en la agricultura y manejo de las armas.

Casi al mismo tiempo Carlo Magno, que habia conseguido formar en el centro de Europa un imperio respetable, considerándose el heredero de los Césares al ser coronado en Roma el año 800 por el Papa Leon III, protegía las artes y los artistas; atribuyéndose á aquel tiempo algunas de las joyas que se guardaban en la Catedral de Aquisgran ó Aix-la-Chapelle (Prusia), entre las que debemos recordar un trono de mármol recubierto de planchas de oro, una cruz de oro, el cetro, corona y globo imperial y espada, hallados en el sepulcro del célebre conquistador en 997 por el emperador Othon III, y que han servido constantemente para la ceremonia de la consagración de los emperadores de Alemania; hallándose en la actualidad todos en Viena, si se exceptúa el trono que permanece en Aix-la-Chapelle. Consta también por el testamento de Carlo Magno que este mandó distribuir, después de su fallecimiento, las dos terceras partes de sus alhajas y joyas, entre las veinte y una ciudades metropolitanas de sus estados: legando además á San Pedro de Roma una mesa de plata, sobre la cual estaba trazada la descripción de Constantinopla; al obispo de Ravena otra donde se veía grabada una vista de Roma y otra en que estaba el mapa general del mundo; disponiendo, por último, que el valor de otra de oro, se repartiera entre sus herederos y los pobres.

Poquísimos podemos decir en lo relativo á la época de nues-

tra reconquista, citando solamente la empuñadura de la espada y la corona del rey Fernando el Católico, depositadas en la Catedral de Granada, que son de plata y de un trabajo bastante comun.

En tiempo del descubrimiento de las Américas hallaron nuestros padres que los naturales tenían alhajas de plata y oro, pero trabajadas groseramente, por mas que hubiera en Méjico un gremio de plateros, como los que se establecieron en Europa en la edad media, y que han subsistido hasta nuestros días. Los plateros aztecas y peruanos ni aun sabían soldar: considérese lo adelantado que el arte estaría entre ellos.

Los verdaderos fundadores de la platería moderna han sido el célebre Benvenuto Cellini, florentino que nació en 1500; el que protegido por Francisco I, rey de Francia hizo gran número de obras notables, entre otras el renombrado relieve que recubre el Santo Sepulcro en Jerusalem; y el español Juan de Arphe y Villafañe, nacido en Leon, escultor de oro y plata y ensayador mayor de la moneda en tiempo de Felipe III, que publicó en 1598 una obra muy curiosa titulada «*Quilatador de plata y oro y piedras preciosas*,» la primera que en su género tomó un carácter científico, y otras varias no menos notables.

La historia de la joyería y platería moderna es de todos conocida, habiendo tenido en nuestra patria una época en que sus artistas gozaban de una reputación universal, comprendiendo entre ellos los de nuestras colonias de América y Filipinas.

El comercio de la pedrería se ha visto como reservado á los holandeses y portugueses; todavía conservan su antigua reputación las célebres *Rua d' oura* y *Rua de prata* de Lisboa, y mucho tiempo hace, el gusto parece que es patrimonio de los franceses, que puede decirse son los monopolizadores de la moda (a).

AMALIO MAESTRE.



(a) El Sr. Maestre, después de tan interesante y curioso relato, pasa revista á los objetos de esta clase presentados en la Exposición.



**EXTRACTO ESTADISTICO**  
DE LA INDUSTRIA MINERA EN EL AÑO 1867.

(Véase el número anterior).

El número mas alto de mujeres ocupados en las minas resulta en la provincia de Huelva, donde tambien la proporción respecto á los hombres se eleva al 19,90 por 100. En Jaen es de 5,34 por 100 de los hombres y 3,69 por 100 en Oviedo.

El número de niños respecto al total de obreros es 12,71 por 100 y respecto al de hombres de 15,07: es decir, que hay un niño para 6,63 hombres, pero este término medio difiere mucho segun las provincias. En Murcia están los niños respecto á los hombres en proporción de 48,46 por 100; en Almería en la de 30,27 por 100 y en Huelva en la de 14,30 por 100.

Los jornales de los obreros de mina aparece fueron en el año de 1867 de 1,100 escudos en Cádiz y Sevilla; de 1,000 en Ciudad-Real; de 0,900 en Málaga y Palencia; de 0,850 en Guadalajara; de 0,750 en Córdoba y de 0,400 en Soria.

Los de las mujeres de 0,600 en Guadalajara.

Los de los niños de 0,600 en Palencia; 0,500 en Córdoba; 0,350 en Guadalajara; 0,300 en Ciudad-Real y Málaga y 0,200 en Granada.

El número de obreros ocupados en las fábricas fué de 9.528 hombres, 231 mujeres y 536 niños.

Los jornales de los primeros de 1,250 en Cádiz y Sevilla; 1,100 en Córdoba; 0,900 los maestros y 0,600 los operarios en Málaga; 0,800 en Granada; 0,750 en Santander y 0,700 en Guadalajara.

El de las mujeres en las fábricas de 0,400 en Granada y Santander y de 0,300 en Guadalajara.

El de los niños de 0,350 en Santander; 0,250 en Málaga y Guadalajara; 0,233 en Córdoba y 0,200 en Granada.

De las provincias que aqui no se citan no se han obtenido detalles.

El número de 44.164 obreros de minas unido á los 10.302 de fábricas hace un total de 54.466 individuos ocupados en minas ó fábricas, clasificados en 46.773 hombres, 1.537 mujeres y 6.156 niños.

Resumen de los productos del ramo de laboreo en 1867.

MINERALES.	Minas.	CONCESIONES PRODUCTIVAS.										CUOTA.		
		Teferos.	Escoriales.	SUPERFICIE.			Número de operarios.	Máquinas de vapor.	Fuertza en caballos.	Producto en quintales métricos.	Por concesión de las productivas.	Por hectárea de las productivas.	Por obrero.	
				Hectareas.	Áreas.	M. c.								
Hierro.....	245	66	56	4.677	61	04	2.366	2	1.475	19	2.544.807	10.586,96	544,00	1.075,15
Plomo.....	892	66	56	5.570	16	53	5.236	2	1.475	19	3.570.954	5.591,28	605,19	235,55
Plomo argéntifero....	140	1	1	977	85	58	5.236	18	482	504	504.168	2.157,21	511,01	95,66
Plata.....	16	1	1	58	06	51	1.255	8	197	16	16.482	1.050,12	284,17	45,45
Pirita argéntifera....	1	1	1	42	90	66	5	5	66	250	250	250	20,85	85,35
Cobre.....	46	5	5	2.559	90	66	2.954	5	66	45	2.574.881	670,78	1.005,50	809,45
Cobre argéntifero....	4	4	4	41	54	69	99	1	42	290	1.165	290,75	28,56	40,40
Estañó.....	11	1	1	92	58	48	416	1	16	18	201	4.622,90	549,50	2,18
Zinc.....	187	15	15	1.580	53	87	5.258	2	46	46	868.224	15.197,25	5.406,27	968,13
Azogue (a).....	15	2	2	57	70	75	2.560	1	46	197	1.220	1.197,564	101,66	77,17
Cobalto.....	2	2	2	12	85	86	11	1	1	610	1.220	610	101,66	110,80
Manganeso.....	92	2	2	945	96	14	2.146	1	1	5.556,75	527.221	5.556,75	545,89	452,47
Sosa.....	33	2	2	535	96	14	176	1	1	414	414.756	3.806,54	354,59	965,41
Alumbre.....	2	2	2	14	84	04	34	1	1	72	72.835	18.215,75	4.857	2.142,79
Azúfre.....	25	2	2	511	09	50	210	1	1	105	105.975	4.607,52	207,58	504,65
Postorita.....	8	8	8	96	4	19	47	1	1	21.528	21.528	2.666	222,16	35,42
Topacio.....	1	1	1	4	19	24	15	1	1	6,94	6,94	6,94	1,75	217,55
Asfalto.....	4	4	4	92	88	65	432	1	1	815	5.260	16.950,74	30,05	1.182,50
Hulla.....	302	4	4	12.756	69	18	4.326	14	468	468	5.115.497	8.753,41	400,99	1.482,50
Lignito.....	45	5	5	4.448	55	77	748	2	14	14	576.597	8.753,41	84,61	503,20
Turba.....	5	5	5	35	78	24	24	2	2	112	556	112	9,88	14
TOTALES.....	2.068	72	59	54.677	20	29	38.335	89	2.318	15.814.524	7.257,70	456,05	412,53	

(a) No se incluye por no estar determinada, la superficie de la concesion de las minas del Estado en Almaden.

## SINIESTROS.

PROVINCIAS.	Número de obreros.	Muertos.	HERIDOS.		TOTAL de muertos y heridos.
			Graves.	Leves.	
Baleares.....	90	1	.	.	1
Barcelona.....	517	.	2	5	5
Ciudad-Real.....	5.296	2	2	210	214
Huelva.....	4.546	5	106	68	179
Jaen.....	5.200	8	70	201	279
Murcia.....	4.759	6	3	.	9
Oviedo.....	4.570	8	.	.	8
Santander.....	2.582	4	2	.	6
Sevilla.....	642	6	.	.	6
Tarragona.....	86	.	2	.	2
<b>TOTALES.....</b>	<b>25.868</b>	<b>40</b>	<b>187</b>	<b>482</b>	<b>709</b>

Segun estos datos y no teniendo en cuenta mas que los obreros que se ocupan en las provincias de que se tienen relaciones, resulta que el riesgo de muerte ha estado el año de 1867 en la proporcion de 0,15 por 100; el de herida grave en la de 0,72 por 100; el de la de herida leve en la de 1,86 por 100; el de muerte ó herida en la de 2,74 por 100.

A cada muerto han correspondido 4,65 heridos graves y 12,05 leves, ó 16,72 por 100 heridos de ambas clases.

Si se busca la proporcion de los muertos y heridos de las diez provincias comparándolos con los 41.164 obreros que se han ocupado en 42, variarían del modo siguiente: riesgo de muerte 0,09 por 100; de herida grave 0,42 por 100; de herida leve 1,08 por 100; y de muerte ó herida 1,60 por 100.

## RAMO DE BENEFICIO.

El número de fábricas de beneficio es de 268 en actividad y 168 paradas, con 261 máquinas hidráulicas en actividad y 85

paradas; y 161 máquinas de vapor activas con 3.272 caballos y 27 inactivas con 596; cuyas fábricas se clasifican del modo siguiente:

	Activas.	Inactivas	Obreros.
Para hierro en lingote, forjado y moldeado.....	402	47	4.886
de plomo.....	155	84	2.455
de plata.....	4	4	124
de cobre.....	9	5	1.467
de zinc.....	8	.	674
de azogue.....	5	1	514
de otras sustancias.....	9	27	584
<b>TOTAL.....</b>	<b>268</b>	<b>168</b>	<b>10.502 (1)</b>

Aparece una baja de 52 fábricas de beneficio en las activas y de 13 en las inactivas, al mismo tiempo que un aumento de 253 obreros.

Las fábricas de hierro tuvieron en actividad 23 hornos altos, 27 de manga, 132 reverberos, 50 hornos de afino, 151 forjas y 21 cubilotes; y en inaccion 26 hornos altos, 2 de manga, 34 reverberos, 34 hornos de afino, 63 forjas y 10 cubilotes.

Las de plomo 200 hornos de manga, 99 reverberos, 1 de afino y parados 96 de manga, 52 reverberos, 2 de afino.

Las de plata 3 hornos de copela, 7 reverberos, 2 hornos de afino, 58 calderas de Pattinson y 54 toneles de amalgamacion y parados, 2 hornos de afino, 19 calderas de Pattinson y 27 toneles de amalgamacion.

Las de cobre 18 hornos de manga, 10 reverberos, 12 cope-las alemanas y parados 11 hornos de manga, 8 reverberos y 1 copela.

Las de zinc 16 hornos reverberos y parados 14.

El resumen de los productos del ramo de beneficio en 1867 es el siguiente:

(1) Este número se subdivide en 9.528 hombres, 251 mujeres y 545 niños.

	Quintales métricos.
Lingote de hierro. . . . .	419.338
Hierro forjado. . . . .	356.397
Id. moldeado. . . . .	41.854
Acero. . . . .	3.311
Plomo. . . . .	615.749
Id. argentífero. . . . .	99.893
Plata (kilògramos 24.863,13).. . .	2486,313
Cobre. . . . .	29.502
Zinc. . . . .	20.639
Azogue. . . . .	10.951
Sosa. . . . .	22,158
Alumbre. . . . .	4.241
Azufre. . . . .	16.457
Asfalto. . . . .	2.730

*Total.* . . . . 1.643.468,6313

que ofrece un aumento relativamente á 1866 de 128.374 quintales y de 8.880 relativamente al año de 1865.

Los aumentos principales son 26.740 quintales de lingote de hierro, 33.013 de hierro forjado, 41.854 de hierro moldeado, 6.401 de plomo, 30.483 de plomo argentífero, 4.083 de zinc y 2.330 kilògramos de plata, habiendo [disminucion, en el cobre, alumbre, azufre y asfalto.

Los Establecimientos mineros del Estado, administrados por el Ministerio de Hacienda, dan las siguientes cifras que están englobadas en sus respectivas provincias, á saber:

Azogue. . . . .	10.656 quintales métricos.
Cobre. . . . .	8.794
Plomo. . . . .	20.245

Comparadas estas cifras con el mineral que se ha beneficiado, resulta, que el de azogue ha producido 7.33 por 100; el del mineral de cobre ha sido de 2.19 por 100 y el de plomo de 67,31 por 100.

La sal comun elaborada en el año de 1867 en 20 salinas principales y 12 subalternas, fué de 1.762.384 quintales métricos y la vendida á precio de estanco 971.591 quintales, correspon-

diendo á cada individuo de 16.000.000 la cantidad de 6 kilògramos y 72 gramos, consumo que se acerca bastante al de 7 kilògramos por cabeza que ha sido en Francia el consumo medio por algun tiempo.

No se conoce el número de obreros ocupados en la elaboracion de la sal.

IMPUESTOS.	Escudos.
Cantidad devengada por cánon de pertenencia. . .	216.234,581
que ofrece una baja de 9.420,563 respecto al año de 1866.	
La cantidad cobrada por el adeudo corriente fué de	144.264,930
ó al 66,71 por 100.	
La realizada por atrasos de años anteriores. . . . .	39.229,531
que supera á la verificada en 1866 en 9 402,492.	
La cantidad total realizada de 183.494,461 escudos está con la devengada durante el año en la proporcion de 84,85 á 100.	
La cantidad devengada por las contribuciones del 3 y 2 por 100. . . . .	567.570,221
La realizada llegó á. . . . .	534.777,747
El devengo total por el cánon y por las contribuciones fué de. . . . .	783.804,802
realizándose en todo el año. . . . .	718.272,208
ó el 91,63 por 100	

VALORES.	Escudos.
Ramo de laboreo. . . . .	18.818.066,770
Id. de beneficio. . . . .	36.991.125,448

*Total.* . . . . 55.809.192,218

Tales el resúmen de la notable memoria estadística elaborada por la Junta Superior de minería con los datos remitidos por los Ingenieros Jefes de distrito, y publicada por la Direccion General de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio. Este documento, mas completo y razonado que sus análogos en años anteriores, es de gran importancia no solo por su conjunto, sino por sus minuciosos y bien presentados detalles,

por sus reflexivas advertencias y por sus oportunas comparaciones, que llenan bien el objeto de esta clase de trabajos. Preciso es reconocer que no todas las cifras serán exactas, por las grandes dificultades y resistencias que encuentran las investigaciones estadísticas; pero pueden tomarse con seguridad como mínimas. En vista de este trabajo abrigamos la confianza de conseguir gradualmente la perfección en tan interesante servicio.

### LA SAL.

En un periódico político leemos lo siguiente:

«Se han declarado suprimidas las fábricas y almacenes de las salinas de Rejano y Navazo, procediéndose á inutilizar los manantiales, pozos, espumeros, salobrales y demás de las mismas.» Y á nuestra mente se han agolpado en confuso tropel una multitud de ideas acerca del monopolio de la sal, y de la manera de utilizar esta riqueza que en tan vasta escala encierra el suelo de nuestra península.

¿En qué país estamos? ¿No se ha promulgado la ley de 16 de Junio de este año para el desestanco de la sal? ¿No se ha decretado la venta de las salinas del Estado para que con su importe se resarza en parte del quebranto que produce en el Tesoro la falta de una renta tan pingüe como la de salinas? ¿Y será destruyendo, cegando é inutilizando bárbaramente las salinas, como se obtendrá en venta el valor que éstas representan para aliviar en la mayor medida posible los afflictivos apuros del Tesoro? ¿Qué quiere decir, pues, el párrafo que al principio hemos copiado? ¿En qué país estamos, volvemos á repetir?

Siglo tras siglo, ha sufrido el pueblo español la estancada institución del estanco sobre un artículo de primera necesidad. Largos años há que viene pagando á peso de oro una sustancia que abundantemente se presenta en su suelo, como si fuera una producción estraña y de difícilísima adquisición, porque al poder absoluto de los monarcas le plugo apoderarse de su explotación y encargarse de surtir á sus pacientes súbditos un artículo tan indispensable. Mucho tiempo ha sido necesario desde que se inició la idea del desestanco en las Córtes de 1820 á

1823, hasta que se ha aceptado definitivamente en el año actual por las Córtes constituyentes. ¿Cuánto tiempo trascurrió desde la abolición del monopolio por el poder legislativo, hasta que esa abolición sea un hecho?

Hay asuntos desgraciados y el de la administración de las salinas es uno de ellos en el mas alto grado. Disponen las leyes que las personas competentes, los Ingenieros de minas, dirijan las explotaciones de sal del Estado con la mira de introducir todos los perfeccionamientos, todas las economías que demandaba su deplorable estado, y el Cuerpo de minas no consigue intervenir en un asunto que es tan de su competencia.

Y no se crea que esto decimos en son de queja ni movidos por la pasión del amor propio lastimado. No; lejos de eso debemos felicitar al Cuerpo de Ingenieros de minas por no haber tenido la menor participación en este ramo, si como todo lo hace suponer, su acción y sus consejos se hubieran estrellado, como sucede en los establecimientos mineros del Estado, ante obstáculos insuperables. Queremos hacer constar que aun dentro del inaceptable sistema del monopolio, cabía algo menos malo que lo que existía y que la Administración ha rechazado, aun saltando por encima de las leyes. Fuera del Cuerpo de minas se buscó la inteligencia que tanto reclamaban los rutinarios y ruinosos métodos de beneficio que en la mayor parte de nuestras salinas se seguían; pero proyectos, estudios, viajes á los establecimientos extranjeros, todo, absolutamente todo ha sido inútil y perdido. ¡Triste demostración de la impotencia administrativa en las especulaciones industriales, si acaso tan conocida verdad necesitase demostrarse!

Pero el desestanco está decretado; ya la importante riqueza salinera vá á entrar en el vivificante movimiento del interés particular. La renta estancada se convierte en contribución directa. Los propietarios de minas de sal, salinas ó espumeros pagarán la contribución territorial que les corresponda y los vendedores de esta sustancia se incluirán en las matriculas de contribución industrial. La importación de sal extranjera es libre desde 1.º de Enero de 1870; el cabotaje y la exportación serán también completamente libres. El régimen de una amplia concurrencia se inaugura; la sal obtendrá los precios naturales, que le correspondan sin que una fuerza mayor los eleve

artificialmente al tipo fabuloso á que forzosamente ha habido que adquirir género tan importante por sus aplicaciones y consumo. Enhorabuena.

¿Pero ha cesado de pesar como una losa de plomo, la mano de la Administracion sobre la produccion de este interesantísimo ramo de riqueza? No. La Administracion pública no se resigna á abandonar de repente sus antiguas costumbres: es preciso que quede siquiera una sombra ó recuerdo del monopolio que formó sus glorias y su fortuna. ¡Era tan cómodo el sistema de cobrar 50 por lo que no valia mas que uno ó medio! El Estado conservará *por ahora*—y ya se sabe lo que significa en España esta frase—las salinas de Torre Vieja, Imon y los Alfaques, ó por lo menos la primera de estas tres, segun el proyecto de presupuestos del Sr. Ardanaz. Seria una lástima, en efecto, vender una salina, cuyos productos se destinan en su mayor parte al extranjero, es decir que se vende á 3 rs. la fanega en vez de 50 á que lo compraba el pobre consumidor indígena. Pero no es esto solo; la prevision administrativa vá mas allá. Aunque la fabricacion y venta de la sal, serán completamente libres desde 1.º de Enero de 1870, el Gobierno cuidará de proveer los depósitos y alfolios con el surtido ordinario, aumentando con un 20 por 100 más la consignación señalada en toda la region no salinera de España hasta 1.º de Julio de 1870, en cuya fecha venderá las existencias sin ulterior abastecimiento. Hasta entonces la region no salinera, puede estar tranquila; no carecerá de la sal que necesite para su hogar y para sus industrias; el Gobierno vela por ella. Pero y despues? No se ha tenido sin duda en cuenta lo que sucede en las regiones donde no se produce trigo, ni garbanzos, ni otros frutos importantes de la agricultura y que hasta ahora el Gobierno—afortunadamente—no se ha encargado de abastecer por su cuenta. ¿Acaso si se hubiera puesto á la venta toda la sal existente en los almacenes de la Hacienda, hubiera faltado el aguijón del interés privado, para llevar esa sal á las regiones que carecen de ella?

Esto sin embargo hubiera sido contrario á los principios económico-fiscales, que aconsejan además que la Hacienda concorra con los particulares á la venta por mayor y menor de toda la sal perteneciente al Estado en las salinas cuya explota-

cion conserva, fijando los tipos de venta al precio del mercado. Concurrencia inútil para el consumidor, puesto que siempre se fijarán los precios más altos, y estéril para el productor por la exigüidad del resultado líquido total. ¡Cuán difícil es desarraigar añejas costumbres y resábios!

Y todavía faltaba mas para completar el cuadro de la influencia fiscal en el desgraciado asunto de las salinas. Declara la ley en estado de venta las salinas de la Hacienda y las demás fincas y efectos pertenecientes á las mismas que se hallen aplicadas exclusivamente al servicio de la renta, y parecia natural, que en vista de la angustiosa situacion financiera actual, el Gobierno se apresurara á preparar la venta en el plazo mas breve posible, disponiendo el justiprecio de las salinas, fundado en el criterio científico-industrial, único capaz de resolver estas materias con acierto. Y librenos Dios que por el pensamiento nos pase ni por un instante la idea de que esas tasaciones se hagan, como deberian hacerse, por el Cuerpo de Ingenieros de minas, para el cual no queremos la responsabilidad de actos y cosas que no está en su mano evitar.

Pues sin embargo del interés inmediato y vehemente que debiera escitar al Gobierno para anunciar cuanto antes la subasta de las salinas emancipadas de su onerosa tutela, no existe el menor indicio, la mas insignificante disposicion administrativa que manifieste el deseo de realizar lo preceptuado por el legislador. Lejos de eso, si son ciertas las noticias que corren por la prensa periódica, las salinas que no se explotan, se mandan *cegar, inutilizar y destruir*. ¡Destruir una de las fuentes de riqueza de la Nacion! ¿Y es acaso por tan desatentado camino, por el que las salinas han de pasar á manos de los particulares para ser fecundizadas por el poderoso estímulo de la industria privada? Dado el estanco de las salinas, casi tenia alguna disculpa el absurdo sistema de destruccion de las que no explotaba el Gobierno, que no era inferior este acuerdo al lujo de disposiciones depresivas que han acompañado á este monopolio. Decretado el desestanco, no se concibe, no se explica que las fincas destinadas á la venta, sean inutilizadas. ¿Será esto el resultado de una inconcebible ignorancia, ó la expresion del despecho de la impotencia, que destruye lo que no puede ó no sabe utilizar?

Desearíamos por honra del país y en defensa de los fueros de la razón, ver desmentida una noticia que con tanta indiferencia como naturalidad, estampa sin ningún comentario el periódico á que al principio nos hemos referido.

E. MAFFEI.

### TEMBLOR DE TIERRA.

De los periódicos de Manila del 2 de Octubre último tomamos lo siguiente:

«En la mañana de ayer, en los momentos que caía un fuerte aguacero, y siendo la hora media, las once treinta y cinco minutos veinte y cuatro segundos, ocurrió un violento temblor de tierra en esta Capital, que por su mucha duración sobreco-gió á todos los habitantes.

Su principio fué de trepidación por espacio de pocos segundos, y seguidamente sobrevinieron fuertes y continuadas oscilaciones en la dirección de S. S. E. al N. N. O., las cuales traían y llevaban los edificios con la mayor rapidez, causando como era natural, un horrible pánico en todos los que en ellos se hallaban.

Créese por muchos que la duración total del fenómeno excedió de un minuto, pero en lo que sí convienen todos, es que fué mayor que la del memorable y aun no reparado, ocurrido el 3 de Junio de 1863; de suerte que, si como entonces, sobreviene en la rápida oscilación un pequeño movimiento giratorio ó de rotación, es indudable que hubiera causado inmensos destrozos en los edificios, y quién sabe el número de vidas cuya pérdida habría que lamentar.

Terribles fueron los momentos porque hemos pasado, pero Dios, en su infinita misericordia, se apiadó de nosotros mirándonos con sus eternos ojos de compasión, y puso término á tan horrible calamidad, á tan espantoso siniestro, sin que haya que lamentar grandes pérdidas ni muchas desgracias personales; si bien han quedado destruidos algunos edificios, resentidos otros, y heridas algunas personas.

Insertamos á continuación las observaciones practicadas por el Ateneo Municipal de Manila, tanto mas apreciables, cuanto fueron hechas, por su celoso Director y demás encarga-

dos, con inminente peligro en la situación crítica del terremoto para dedicarse al estudio del fenómeno.

### OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DEL ATENEO MUNICIPAL DE MANILA.

Observaciones del día 1.º de Octubre de 1869.

Horas.....	Barómetro reducido á 0° en milímetros.....	Temperatura en el centígr.º	Higómetro.....	Humedad relativa.....	Tensión del vapor en milímetros	Dirección del viento.	Estado del cielo.	Estado de la mar.
6 m.	753.95	25.8	96	93.2	22.3	N. N. O. Calma.	C. lluvia.	Marejada.
6 m.	54.18	25.9	96	92.3	22.3	O. N. O.	Id. lloviz.º	Agitada.
12....	53.67	26	96	92.3	22.3	O. S. O. Fresc. Id. Fuerte.	Id. lluvia. Cubierto.	Oleaje.
3	52.84	26.5	95	92.1	23.0			

Temperatura máxima del día 26.8  
Id. mínima id..... 22.5  
Evaporación en las 24 horas... 4.4 milímetros.  
Lluvia en id. id. .... 94.8 id.

### TEMBLOR.

Las oscilaciones del péndulo del *sismómetro* horizontal producidas por el ocurrido en la mañana de este día, están todas en la dirección S. S. E. al N. N. O. El mayor desvío ha sido de 15° en la parte N. N. O. y de 12° 15' en la opuesta. El reloj del *Meteorógrafo* arreglado al tiempo medio local, marcaba 11 h. 35 m. 24 s.

En el momento del temblor se estaban haciendo observaciones espectroscópicas de la luz difusa de la atmósfera: el espectro solar aparecía muy turbio con gran refringencia en los colores naranja y amarillo; se veían fuertemente marcadas las líneas del hidrógeno, pero mucho más las últimas de la región *delta* de Brewster y otras dos gruesas junto á la G.»

**Siniestro.**—En la noche del 17 al 18 de Noviembre ha tenido lugar un accidente terrible en las minas de Bulli-Grenay de la compañía de Bethun. Una máquina de vapor que, se halla situada en el interior de los trabajos, y cuyo objeto es la extracción de la hulla, inició el fuego en las entivaciones de una galería. Mr. Deladerrière, Ingeniero de la Compañía, advertido

del suceso á las dos de la madrugada y desconociendo sin duda las consecuencias, creyó conveniente cerrar los pozos, como lo habia hecho en otra ocasion análoga. El humo retrocedió y los 65 mineros ocupados en los trabajos, fueron atacados de vértigo, tirándose á tierra, apagándose todas las lámparas y cayendo algunos por los pozos. El Ingeniero que dirigia enérgicamente los trabajos de salvamento, ha muerto asfixiado con otros 18 mineros.

**La Hulla en China.**—El profesor Bickmore, en una lectura que, sobre minerales de la China, ha hecho ante la *Asociacion Americana para el adelanto de la Ciencia*, ha manifestado que la hulla ha sido empleada como combustible en dicho pais, mucho antes que sus propiedades fuesen conocidas de los Europeos. Marco Polo, el gran viagero veneciano, que visitó á Pekin hace mas de 600 años, la halló empleada en el uso comun. El único modo de trasportar este producto en las partes Septentrionales de la China es á lomo de camello, de mulo y de caballo. El citado profesor ha descrito una mina, situada en Pekin, dentro de la cual ha recorrido longitud de una milla, por una galería de 4 á 5 pies de altura, que solo permite andar á gatas. La extraccion del carbon se efectúa en cubos pequeños; y este sistema lento y costoso es el único que ha visto en uso en todas las minas, que ha visitado; y ninguna tiene pozos destinados á ventilacion. Sin embargo, no ocurren esplosiones de gas, porque, no disponiendo los chinos de aparatos convenientes para desaguar no pueden profundizar mucho por no penetrar el terreno acuoso. Por esta razon se hallan intactas las mejores calidades de carbon, esperando los aparatos perfeccionados de las naciones occidentales. El combustible mineral aparece repartido sobre todos los puntos del Imperio, recubierto por una capa de arena roja (*sable rouge*). Los chinos lo explotan donde quiera que asoma á la superficie y continúan el trabajo hasta que llegan á una falla, en cuyo caso dan por estinguido el depósito y lo abandonan. El profesor Bickmore ha demostrado tambien, por citas de obras antiguas, que el petróleo ha sido, no solamente conocido, sino empleado para el alumbrado, desde hace mas de 160 años.

*La Houille.*

**Medio de evitar los daños de los Gases de la combustion.**—Las chimeneas con *caída de agua* de M. Ch. Zoch conducen los gases producidos por la combustion en el sentido del descenso (no en el del ascenso, como en las otras chimeneas) hácia un canal de derivacion, que dirige el gas á un punto, donde no pueda ser dañoso á la vegetacion, ni molesto á la respiracion. La corriente de aire se produce en el hogar por medio del agua que cae verticalmente de arriba abajo: esta caída ocasiona un vacío atmosférico parcial, que se apodera de los gases producidos por la combustion. *(La Houille).*

**Bismuto en Australia (Sud).**—Cerca de Balhannah, abriendo un corte en una colina, para dejar al descubierto un filon de cobre, se ha encontrado gran abundancia de bismuto mezclado con cobre.

**Personal oficial.**—Por órden de 4 de Noviembre próximo pasado se dispone que el Ingeniero segundo D. José Garralda y Oñate, afecto á la provincia de Oviedo, pase á continuar sus servicios á la de Madrid.

Por órden de la Direccion general del ramo, de 16 del mismo, se dispone que el Auxiliar facultativo de minas, D. Polonio Sanchez Tirado que sirve á las órdenes del Ingeniero jefe de minas de Córdoba, pase á continuar sus servicios á las del de Ciudad-Real; y por órden de 25 del mismo se traslada al Auxiliar facultativo de 4.<sup>a</sup> clase D. Antonio S. Miguel y Nadal, de la provincia de Huelva en que servía, á la de Córdoba.

## ANUNCIOS.

**MECHAS DE SEGURIDAD PARA BARRENOS**, de calidad superior reconocida, fabricadas por los Sres. BICKFORD, DAVEY, CHANU Y COMPAÑIA, en Bilbao (Abando). Unicos inventores de las mechas de seguridad.—1831. Catorce veces premiados, y últimamente con el primero de su clase en la exposicion aragonesa.—Diploma de honor sin entrar en concurso, en la Exposicion franco-española de Bayona en 1864. Marca de fábrica: *Un hilo azul* en el centro de la mecha.

Acaba de recibirse en las librerías de Bailly-Bailliere y de Durán el segundo tomo de la obra, escrita en francés, titulada *Histoire contemporaine de l'Espagne* que publica en Paris, Mr. Gustavo Hubbard. Comprende todo el período del régimen constitucional de 1820 al 23, y la segunda reacción absolutista del 23 al 33. Queda concluida toda la primera série, que abraza hasta la muerte de Fernando VII.

Llamamos la atención de nuestros lectores sobre este interesante trabajo de un extranjero que ha vivido muchos años entre nosotros y se ha conquistado tantas simpatías en Madrid.

NOTA SOBRE LAS EMANACIONES VOLCÁNICAS Y METALÍFERAS, por M. Elie de Beaumont, traducida por D. Federico de Botella.—Un folleto en 4.º mayor con una lámina y el cuadro de la distribución de los cuerpos simples en la naturaleza.

Se vende à 16 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, librería de Bailly-Bailliere y en la de Durán.

FORMULARIO DEL CONSTRUCTOR.—*Tablas, fórmulas, relaciones y procedimientos usuales y prácticos de las ciencias aplicadas à las construcciones.*

Obra de gran utilidad para el ingeniero, arquitecto, ayudante de Obras públicas y, en general, para todo el que se ocupa en el vasto campo de las construcciones, por D. Leoncio de la Bárcena.

*Condiciones de la publicación.* La obra constará de 15 entregas y cada una de dos pliegos en 8.º, ó sean 16 páginas, con 35 figuras intercaladas en el texto.—El precio de cada entrega será, tanto en Madrid como en provincias, *un real, cincuenta céntimos, franco de porte, para todos los que hagan la suscripción antes del 1.º de Enero próximo, y dos reales suscribiéndose despues de esta fecha.*—Las entregas serán pagadas en el acto de recibirlas los suscritores de Madrid.—Los señores de provincias que quieran suscribirse remitirán en libranzas ó letras à la orden de D. Leoncio de la Bárcena, S. Vicente, 12, 3.º, el importe de las cuatro primeras entregas, una vez que reciban la primera.—Se suscribe en la librería de D. A. Durán, Carrera de S. Gerónimo, 2; en «La Publicidad,» Pasaje de Matheu, y en la Administración de este periódico.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, Plazuela de San Miguel, 6.

## REVISTA MINERA.

AÑO XX.

TOMO XX.

NUM. 469.

MADRID 17 DE DICIEMBRE DE 1869.

SUMARIO. Observacion al Sr. D. Ramon T. Muñoz de Luna, sobre espresiones que ha usado en una publicación titulada «ESTUDIOS QUÍMICOS SOBRE ECONOMÍA AGRÍCOLA, etc.»—Fotografía; su historia y aplicaciones.—Escalafones generales de los Cuerpos de Ingenieros y Auxiliares de minas.—Oro de Queensland—Anuncios.—Índice del Tomo XX.—Sección administrativa.

La casualidad ha puesto en nuestras manos un folleto que lleva por título, *Estudios químicos sobre economía agrícola en general y particularmente sobre la importancia de los abonos fosfatados*, por D. Ramon T. Muñoz de Luna y que lleva la fecha del año pasado. Mucho sentimos no haberlo leído cuando se publicó, para que las pocas palabras, que tenemos que decir à propósito de otras pocas que estampa el autor en la página 28 de su folleto, no parezcan hoy estemporáneas, si bien es siempre tiempo oportuno para contestar à lo que contestacion necesita.

El Sr. D. Ramon T. Muñoz de Luna recuerda su informe sobre la fosforita de Logrosan, que dió ocasion à un célebre proyecto de ley disponiendo que todos los criaderos de esta sustancia se explotasen por cuenta del Estado. Con este motivo el Sr. D. Ramon T. Muñoz de Luna se permite hacer alusiones à un sábiogeólogo, fallecido en 1866, cuya memoria respetan todos cuantos fueron capaces de apreciar su profunda ilustracion, y que los que han sido sus compañeros y amigos no consentirán que se vulnere en lo mas mínimo; y à la REVISTA MINERA, que fué el periódico que en aquella época combatió con mas firmeza el pensamiento de que la fosforita constituyera el objeto de las estériles y ruinosas explotaciones industriales del Gobierno. La REVISTA MINERA, entiéndalo bien el Sr. D. Ramon T. Muñoz de Luna, criticó aquel proyecto, fundada en justísimas razones; y hoy y siempre seguirá pensando lo mismo respecto de este asunto



apesar de la mella, sea de la clase que quiera, que haya producido en el Sr. D. Ramon T. Muñoz de Luna. Dispuesta se halla la Redaccion á probar lo fundadísimo de su oposicion de entonces; y para ello solo una prueba necesaria: la publicacion del *informe* de dicho Señor, que dió origen al combatido proyecto. Unicamente su lectura justificaria plenamente la actitud que entonces tomamos.

Y no decimos mas, si á ello no se nos provoca.

## SECCION GENERAL.

### PRUEBAS Y APARATOS DE FOTOGRAFÍA.

*Fotografías sobre cristal, papel, madera, tegidos y esmalte. Grabados heliográficos. Pruebas litofotográficas. Clichés fotográficos. Pruebas estereoscópicas y estereóscopos. Pruebas obtenidas por ampliación.*

*Instrumentos, aparatos y primeras materias de fotografía. Material de los talleres de fotógrafo.*

El célebre fisico italiano Juan Bautista Porta, descubrió en el siglo XVI que si en una habitacion oscura se hacia penetrar la luz por un estrecho agujero, se veian en la pared opuesta á éste los objetos exteriores con la mayor claridad. Algunas modificaciones en el aparato, como, por ejemplo, el cubrir el agujero con un lente, y la adiccion de un espejo para recibir la imagen antes de proyectarse en el muro ó diafragma, dieron origen á lo que todos los fisicos conocen con el nombre de «Cámara oscura;» aparato que aún sufrió otra modificacion importante debida al óptico Chevalier, sustituyendo el lente y espejo con un prisma triangular de cristal perfectamente claro y limpio, en el cual las caras están una plana, otra ligeramente cóncava y otra convexa.

Sabiase tambien desde tiempos muy remotos, que la luz ejercia una accion mas ó menos enérgica sobre diferentes cuerpos, en razon á su mayor ó menor intensidad y al color de los rayos.

Restaba, pues, para fundar la fotografia, el combinar estos

dos descubrimientos: la *cámara oscura* de Porta, con la accion química de la luz.

Los célebres Wedgwood y Davy publicaron en 1802 los primeros ensayos hechos para utilizar esta última, eligiendo como cuerpos pacientes las *sales de plata*, y como objeto la reproduccion de estampas, etc. Procedian, pues, impregnando un papel con una disolucion de la sal alterable por la luz, y despues lo recubrian con el grabado exponiéndolo al sol convenientemente. Claro está que la luz al atravesar la estampa lo hacia bien por los blancos y mal ó nada por los negros, resultando, por tanto, un dibujo en que el fondo era negro, y blancas todas las líneas negras que habia en el original.

J. Niepo consiguió en 1813 los mismos resultados que sus dos predecesores, con mas, la fijacion de la imagen producida, quitando la sensibilidad al papel despues de separado de la estampa.

Asociados en 1829 Niapo y Daguerre con objeto de continuar los estudios sobre la accion de la luz, descubrieron en 19 de Agosto de 1839 el modo de producir y fijar las imágenes sobre la superficie de una placa de plata, y hé ahí el origen de la daguerrotipia, que tanta sensacion produjo en aquella época entre todos los hombres ilustrados.

Al mismo tiempo que esto sucedia presentaba Talbot, á la Sociedad Real de Londres, la descripcion de su primer procedimiento para producir el mismo efecto sobre el papel, en el cual obtenia, en primer lugar, una prueba invertida en que además los negros eran blancos y los blancos negros; en una palabra, lo que despues se ha convenido en llamar una prueba negativa; obteniéndose despues la positiva ó verdadera, haciendo pasar la luz al través de ésta y obrar sobre otro papel impregnado de cloruro de plata.

Cuando esto pasaba, otros operadores introducian modificaciones importantes en uno y otro método; y la mas importante, debida á M. Nipce de San Victor, sobrino del antes citado, llegó á producir la imagen sobre una capa de albúmina que habia conseguido estender sobre un cristal, obteniendo de esta manera imágenes muy perfectas y detalladas con una admirable belleza.

M. Legray substituyó á la albúmina con grandes ventajas

en 1851 una disolución de *pyroxilina* en una mezcla de *alcohol y eter sulfúrico*, la cual recibió el nombre de *colodion* que ha conservado hasta hoy.

Dos años despues del descubrimiento de Niepo y de *Daguerre* tuvo M. Fizeau la feliz idea de recubrir la imágen del *daguerrotipo* con una delgadísima capa de cobre por medio de la *galvanoplastia*, obteniendo de esta manera, una plancha susceptible de aplicarse al grabado.

La *daguerrotipia*, sin embargo, ha perdido mucho de su importancia primitiva, por razones que no son de esta ocasion el exponer; y en su lugar la *talbotipia* ó fotografia sobre papel se ha elevado cada vez á mayor altura. Si se examina una fotografia cualesquiera, y se atiende al modo con que se ha producido, se viene desde luego en conocimiento, de que la accion de la luz ha dado origen á la reduccion de mayor ó menor cantidad de plata de la contenida en el *cloruro*, de que se hallaba impregnado el papel; mas como, por una parte, la teoría dice que dicho metal es muy alterable por los distintos agentes que constituyen ó existen accidentalmente en la atmósfera, y por otra la esperiencia ha demostrado lo percedero de estas imágenes, todo el interés se fijó muy pronto en buscar un modo de sustituir la plata con otro cuerpo, que no tuviera los mismos inconvenientes: problema que ha sido al fin resuelto por M. Poitevin en 1855, creando lo que se ha llamado *fotografia al carbon*, fundado en la propiedad que tiene la luz de hacer insoluble la gelatina, en que se ha interpuesto un bi-cromato alcalino: insolubilidad proporcional á la cantidad de luz recibida. Si por consiguiente, se interponia, además, cierta cantidad de un polvo oscuro insoluble é inalterable, tal como el *carbon*, y despues de haber experimentado la accion de la luz recibida al través de un cliché, se sometia el papel, sobre el que la gelatina se hubiera estendido, á la accion del agua tibia, se llegaba á obtener una positiva formada por el *carbon*, que como se sabe es un cuerpo inalterable; habiendo la seguridad de que la imágen no llegaria á desaparecer del mismo modo que lo hacen las debidas á la plata; y añádase á esto la mayor economía en la produccion.

Al mismo tiempo que se hacian estos estudios, se ocupaban hombres competentes en trasladar los clichés fotográfi-

cos tanto á una placa metálica de zinc, cobre, etc., tanto á una piedra litográfica; y de ahí el conocimiento de la *electrotipia*, *fotolitografia*, *fotozincografia*, etc., etc., etc., que han dado importantes resultados á las artes.

Las imágenes fotográficas, por mas bellas que sean, no pasan de ser una pintura como cualquiera otra; es decir, que el ojo tiene que adivinar el relieve de los objetos que se representan lo mismo que en la pintura ordinaria; y los estudios de la óptica dan á conocer que dicho relieve resalta únicamente por la diferencia de las imágenes, que al mismo tiempo se producen en la retina de uno y otro ojo, separados lo bastante para dar diferentes ángulos visuales. Este principio elevado á la práctica, ha dado origen al instrumento llamado *estereoscopio* inventado por *Wehastone*, en que dos imágenes tomadas bajo el distinto ángulo que forman nuestros ojos, miradas simultáneamente producen en el observador la misma mágica ilusion que produciria el original.

Los aparatos fotográficos no permiten reproducir los objetos en toda su escala, cuando tienen bastante magnitud; y esto obligó desde muy al principio á buscar un medio de *amplificar* las imágenes, lo que se ha conseguido por medio de unas cámaras oscuras, en que un *cliché* recibe la luz solar al través de un lente de aumento de bastante potencia. Estos son los aparatos de *amplificacion*, al paso que hay otros que son los *microscópicos*, en que por un procedimiento muy sencillo, fundado en que la magnitud de la imágen es proporcional á la distancia al lente de la cámara, longitud focal del mismo, y magnitud del objeto, se consigue un resultado inverso, que es reducir á dimensiones microscópicas las imágenes, produciendo positivas que pueden ser colocadas en una sortija ú otro dije cualquiera, y que no se pueden ver sin el auxilio de un microscópio ó de un pequenísimó lente de gran curvatura y potencia.

Hé aquí en pocas palabras la parte histórica de la fotografia, arte que constituye una industria importante, que en España se practica con lucimiento por varios profesores y aficionados; entre los que debemos citar, de los primeros, á los Señores *Alonso Martínez*, *Martinez Hebert*, *Laurent*, *Julia*, *Conde de Campogino*, etc., etc., y entre los segundos, principalmente al teniente

coronel D. Francisco Selgas y Carrasco empleado adicto al Depósito de la Guerra.

Tanto y tan bueno se ha presentado en lo relativo á esta clase, que nos es imposible pasar una revista completa, para la cual no bastarian muchos cientos de páginas de nuestra memoria; asi es que nos veremos abligados á hacer una simple enumeracion de lo mas notable, tanto en cuanto á *pruebas fotográficas* y la aplicacion de este arte á las ciencias y las artes, cuanto de los aparatos que tambien existen en el *Campo de Marte* en un número crecido.

Entre las *pruebas en cristal por transparencia* no podemos menos de citar las que en el *catálogo general* existen con el núm. 66 y corresponden á Mr. Ferrier fils (Paris Boulevard Montmorency, 5) cuyo efecto es tan mágico, que se cree uno trasportado á los sitios que las pruebas representan.

Paisajes notables en papel existen en las colecciones de distintas naciones y corresponden á infinitos individuos, entre los cuales sobresalen los de Mr. Sourlier (Paris Boulevard de Prince Eugene, 1.º; Catálogo núm. 162); Cammas, Paris, 18 Rue Papillor, Catálogo núm. 31); que ofrecen magnificas vistas del Egipto y la Nubia, Jaurenand (Paris 25 Rue Ponthien, Catálogo núm. 91) y Eugenio Chevalier, en que se vé principalmente el arbolado reproducido con una verdad encantadora; y no debemos dejar en olvido la gran coleccion de vistas de los monumentos antiguos de la India, que se halla espuesta en la Seccion inglesa, Galeria de la Historia del trabajo, en donde se pueden pasar muchos dias estudiándolas.

No citaremos espositor alguno de retratos, porque es infinito el número de los que merecen mencion; mas en amplificaciones debemos recordar los nombres de Mr. Alophe (Paris Boulevard des Capucines, 35; Catálogo núm. 2) cuyos retratos de magnitud natural son obtenidos directamente; Juliá (Madrid calle del Principe); Duvette, (Amiens, Dep. de Somme); Ladrey (Paris, Passage des Princes, esc. E); Muriel (Paris, 70 Rue Rivoli, Catálogo, núm. 123); Mayer y Piersou (Paris 3 Boulevard des Capucines, Catálogo, núm. 136); Rouge (Paris Rue Vivienne, 36; núm 153 del Catálogo) cuyas ampliaciones estan hechas con la luz eléctrica, etc.

Merecen mirarse con toda atencion las fotografias de pie-

zas anatómicas y microscópicas de Lackerboner (Paris, 4 Rue Hantefeville, Catálogo núm. 96).

En cuanto á reproducciones de pinturas, grabados, esculturas y objetos de arte pudiéramos citar infinitas; mas solo lo haremos de las presentadas por Mr. Fran. N. de Villechalle (Paris 18 Rue Vivienne, Catálogo núm. 69) y entre ellas un cuadro de monedas romanas del mas sorprendente efecto; Vinghan (Paris 12, Rue La Roche focauld, Catálogo núm. 17); Poitevinc (Ahun les mines, creuse; Catálogo núm. 142); Lafollye (Tourc Catálogo núm. 99), etc., etc.

Todo el que se haya dedicado someramente á la fotografia sabe la dificultad que hay para obtener los retratos de los niños y de los animales, por la casi imposibilidad de hacerles subsistir inmóviles aunque sean cortos momentos. Esta dificultad hace que se fije la atencion en las obras de aquellos fotógrafos que han conseguido vencerla satisfactoriamente; y aunque pudiéramos citar varias de las que existen en la Exposicion Universal, solo lo haremos de una de Mr. Astosi (Paris, 10, Passage Saint Pierre, Grand. Rue des Batignoles; Cat., núm. 5), en que se ven dos gatos atigrados magníficos.

Desde el descubrimiento de la fotografia se calculò que sus productos habian de ser caros además de perecederos. Mr. Poitevin ha vencido esta última dificultad con su método de estampacion al carbon, y varios otros distinguidos profesores se han dedicado á vencer la primera tratando de resolver el problema de la traslacion á la piedra ó á las placas metálicas (de cobre, zinc, acero, etc.) las imágenes producidas por la luz, para que despues pudieran hacerse tiradas de cierto número de ejemplares necesarios, por medios idénticos á los que se siguen en la estampacion de los grabados ó litografias ordinarias.

Varios son los caminos que se han seguido para obtener tales resultados, fundados todos en la propiedad que tiene la luz de hacer insolubles algunos cuerpos sobre quienes actúa; segun sus diferentes grados de intensidad y el distinto tiempo de exposicion.

Estos cuerpos son principalmente el *bicromato potásico* y el *betun de Judea*, no siéndonos lícito entrar en detalles, que serian improprios de un trabajo de la especie del presente. Despues de recubierta la superficie á que se quieren trasladar las imá-

nes con los cuerpos antedichos en tal ó cual estado, se la somete á la accion de la luz que pasa al través de un cliché ordinario; y enseguida se la expone á la accion del agua que disuelve lo que puede disolver, completándose despues la operacion por medio de mordientes á propósito, lo cual dá origen á un grabado que tiene todos los caracteres del grabado ordinario, y que se estampa de la misma manera con un coste insignificante.

De entre las várias muestras, que de este género hay en el Campo de Marte, debemos citar *los grabados heliográficos* de Mr. Placet (Paris, Rue Garanciere, 8; núm. 138 del Catálogo); como igualmente los de *talla dulce, tipografía y fotolitografía* del mismo; las *fotolitografías* de Lerrebours y Barresvil; las de Mr. Poitevin ya citado; los grabados sobre metales y piedra de Mr. Pinel Peschachiere (Paris, Rue Roupelet, 17; núm. 137 del Catálogo); *grabados heliográficos* sobre acero, de Mr. Charles Negre, residente en Niza; heliografía de Mr. Amand Durand, (Paris, Boulevard Saint Germain, 74; núm. 3 del Catálogo); *Crisoplastia y fotografía* metalizada de Baringer (Paris, Boulevard Mont Parnase, 142) el cual presenta la copia de un escudo cincelado del Museo de Viena, con los mas finos detalles, y dorado despues.

Una de las mas recientes aplicaciones de la fotografía á las artes ha sido la traslacion sobre la loza y porcelana de las imágenes de diversas especies obtenidas de antemano; y esto se consigue recubriendo el vizcocho con una capa de cualquier materia adhesiva y susceptible de ser impresionada por la luz, entre cuya materia se interpone un polvo inalterable de un color cualquiera. Despues de la exposicion, que se hace al través de un cliché ordinario, y despues de pasar al fuego, se elimina la materia fotogénica, quedando solamente en la superficie de la pieza, el color inalterable que por la temperatura se vitrifica. En la Exposicion se ven diferentes muestras de estas *fotografías vitrificadas* entre las que citamos con placer las de los Señores Tefsier y Marechal, de Metz; las de Pinel Peschachiere citado ya anteriormente; de Garnier (Paris, Rue du Portons de l' Eglise Grenelle, 8; núm. 74 del Catálogo), etc., etc.

Nada citaremos respecto á pruebas estereoscópicas por razon de la hermosura y gran profusion con que se presentan.

Una, tal vez, de las aplicaciones de mayor interés hecha de la fotografía en los últimos tiempos, ha sido á la copia, reduccion y ampliacion de los planos y mapas dentro de escalas determinadas; habiendo nacion, Inglaterra por ejemplo, en donde existe un gran establecimiento dedicado á esta clase de trabajos dirigido por el cuerpo de Artillería, y cuyos resultados son extremadamente notables, lo mismo que la baratura de los productos. Tambien se hizo un ensayo para obtener iguales resultados por nuestra Junta General de Estadística, pero hubo de abandonarse al cabo de algun tiempo por razones que desconocemos. Sea como quiera; esta es una cuestion resuelta, y en la Exposicion hay una infinidad de muestras de estos procedimientos.

Desde el dia en que Daguerre dió á conocer la invencion que se ha bautizado con su nombre, quedò de hecho planteado el problema de aplicar la cámara oscura á la topografía, geodesia, lo mismo que á las observaciones astronómicas; problema que fué resuelto por Mr. Auguste Cheralier (Paris Rue Condé, 1.º núm. 36 del Catálogo general) que ya en 1858 sometió al examen de la *Société d' encouragement*, un primer ensayo que daba resultados satisfactorios no cesando de mejorarlo desde entonces; habiendo llegado á un alto grado de perfeccion.

Sin entrar en minuciosos detalles diremos, sin embargo, que el aparato con que opera se compone esencialmente de un sistema análogo al adoptado por Juan Bautista Porta en su cámara oscura, es decir, la consignacion de un lente y un prisma ó espejo para que la imagen de los objetos que entran en el campo de esta conbinacion óptica venga á representarse sobre una superficie horizontal fija.

El sistema óptico está colocado sobre una plataforma ó platillo, que puede recibir un movimiento de rotacion continuo ó discontinuo al rededor de un eje vertical, pero de manera que la imagen se halle siempre fuera de dicho eje.

El de rotacion y el eje óptico del lente se hallan en un mismo plano vertical, perpendicular al mismo tiempo á la superficie que recibe la imagen y á la hipotenusa del prisma ó superficie reflectante del espejo.

De esta construcción se deduce

1.º Que si se baja una plomada por la prolongacion del

plano que pasa por el eje óptico y el eje de rotacion, su imagen aparecerá sobre el plano horizontal segun un rádio visual, que vaya desde el eje de rotacion á la prolongacion del eje óptico sobre este plano.

2.º Si se bajan varias plomadas al rededor del aparato, y sin cambiar la situacion del eje de este, se le vá haciendo poner frente á frente de cada una de ellas en la posicion que hemos indicado, esto es, de manera que el hilo de la plomada y ambos ejes se hallen en el mismo plano, las imágenes representadas en el horizontal formarán entre sí ángulos que serán exactamente iguales á los que forman los planos verticales, que pasan por los diferentes hilos de las plomadas y el punto de estacion del aparato: y

3.º Si se sitúa el mismo en el centro de un terreno y se le vá poniendo sucesivamente en direccion á los puntos notables del mismo, los ángulos que formaran entre sí las visuales dirigidas desde el centro de rotacion á la imagen de cada uno de los puntos representados en el plano horizontal, serán los mismos ángulos que forman entre sí y con el punto de estacion, aquellos puntos que sucesivamente se encuentran por el plano que pasa por el eje óptico y el eje de rotacion (que llamaremos plano principal); es decir; serán *ángulos azimutales*.

Esta es la teoría del aparato.

Á lo anterior hay que añadir que en lugar de ser recibidas las imágenes por un simple bastidor cubierto de papel, ó por un vidrio deslustrado, se reciben en una superficie que se ha hecho sensible á la luz por medio de los procedimientos fotográficos. Esta superficie, pues, conservará la imagen que sobre ella se proyecte.

Si se operara de este modo sin tomar otras precauciones, y se diera al aparato un movimiento de rotacion continuo, las imágenes que se sucederian á cada instante se sobrepondrian una á otras, resultando una confusion completa; mas por medio de hábil mecanismo usado ya antes por Marteus y Garella en su *Cámara panorámica*, Mr. Chevalier ha evitado este inconveniente. La totalidad de la superficie sensibilizada se cubre con un bastidor opaco en el cual sin embargo se ha practicado una cortadura sumamente estrecha, cuya línea central pasa por el

eje de rotacion y se encuentra además en el plano vertical que pasa por el eje óptico.

Esta cortadura deja pasar solamente los rayos luminosos que se hallan en este plano de manera que la superficie sensibilizada no llega á impresionarse sino por estos rayos, no reteniendo las imágenes de los puntos que se hallan á cada instante por el plano en cuestion.

Como el bastidor es arrastrado por la plataforma en su rotacion, esta disposicion permite dar un movimiento continuo; y cuando el aparato ha hecho una revolucion completa y continua, la superficie sensibilizada indica material y exactamente los ángulos que forman entre sí el punto de estacion con todos los del horizonte, que se han ido presentando sucesivamente en el Campo óptico del aparato.

Este es, pues, un verdadero *grafómetro parlante* ó *fotográfico*.

En cuanto ha concluido la operacion en la primera estacion, se puede operar del mismo modo trasladándose á otra; y si desde esta segunda se descubren todos los puntos que se vieron en aquella, conociendo además la distancia de punto á punto ó lo que es lo mismo, la base, claro está que se tienen todos los elementos necesarios bien para calcular, bien para situar gráficamente la posicion que tienen los diversos puntos entre sí.

La operacion indicada en el párrafo anterior es la misma exactamente que se efectúa con el instrumento topográfico llamado *plancheta*, y esta es la razon por la cual Mr. Benvit en su informe dirigido en 27 de Abril de 1859 á la *Societe d'encouregement*, ha llamado al aparato de Mr. Chevalier *plancheta fotografica*: nombre que solo ha conservado por Mr. Paté en una noticia muy interesante publicada en 1862 por Mr. Abbadie en el informe que con fecha 21 de Noviembre de 1862 presentó á la *Sociedad de Geografia*; donde indica, entre otros, los servicios que este aparato puede prestar en los viajes de exploracion.

En muchas circunstancias no es necesario determinar la posicion de todos los objetos en una vuelta completa de horizonte, bastando fijar un cierto número de ellos; y el aparato está dispuesto de manera que puede dársele un movimiento discontinuo. El eje óptico puede colocarse en una situacion tal, que los objetos, cuya posicion se quiere fijar, se encuentren en un plano que pase por los ejes ópticos y de rotacion; cuyo resul-

744

tado se facilita por medio de una alidada ó antejo que se sitúa en el mismo plano. En este caso hay que modificar la forma del diafragma; y la posición del eje óptico se indica por medio de una cerda, que pasa por el eje de rotación, hallándose, por consiguiente, en el plano principal.

Además; otra segunda cerda que también existe aún cuando se opere en rotación continua, se halla colocada perpendicularmente al referido plano principal, de manera que encuentre el eje óptico. Mas como para esta operación debe colocarse el aparato en una posición tal, que el plano que pasa por los ejes óptico y de rotación sea vertical, y que la superficie sensibilizada sea horizontal, la cerda interceptará la imagen de todos los puntos, que se encuentren en el plano horizontal correspondiente al eje óptico, produciéndose de esta manera una verdadera imagen de este plano virtual.

En todo lo que hemos dicho hemos supuesto que el aparato gira al rededor de un eje vertical; pero claro está que sin cambiar nada en lo demás, se puede colocar horizontalmente dicho eje, poniendo vertical la superficie sensibilizada; y en esta posición dará las relaciones de posiciones angulares verdaderas de las líneas horizontales; del mismo modo que en la posición primitiva daba las de las líneas verticales; pudiendo servir para determinar las alturas angulares sobre el horizonte de los diferentes puntos situados al frente del instrumento.

Deducimos, pues, que si por medio de dos operaciones hechas con esta plancheta, la superficie sensibilizada, cuando está horizontal, nos permite determinar las distancias de los diferentes puntos al de estación, bien gráficamente ó bien recurriendo al cálculo, fácil será haciendo otra tercera en cualesquiera de los dos puntos de estación, colocando verticalmente la superficie sensibilizada, el determinar la altitud de los puntos cuya posición ha sido dada por las dos primeras operaciones.

Á primera vista se conocen las inmensas ventajas de este procedimiento, en el que además de lo espedito en operar, se concibe que no puede jamás haber un error de lectura: cosa tan común, cuando se emplea el círculo repetidor, el teodolito ó el grafómetro; y si por casualidad los hubiese en el cálculo ó trazado gráfico, es fácil corregirlo al momento; puesto que tenemos en la plancheta una verdadera representación del terreno,

lo que nos evitará siempre tener que repetir las operaciones. Muchas son las aplicaciones de la plancheta fotográfica de Mr. Chevalier; pero entre todas enumeraremos aquí las principales:

*Reconocimiento* de una comarca.

*Levantamiento* de planos en general.

*Levantamiento* de planos topográficos con curvas de nivel ó cotas de altura.

*Levantamiento* de planos catastrales.

*Estudios* para el trazado de carreteras, caminos de hierro y de canales.

*Formación* de perfiles longitudinales y transversales de los trazados.

*Hidrografía*.

*Determinación* de las dimensiones de un edificio accesible ó inaccesible.

*Reconocimientos* militares de todas especies, tanto para el ataque, defensa de plazas, colocación de baterías, etc., etc.

Para todas estas cosas como lo hace notar muy bien Mr. Benoit, no se necesitan mas conocimientos que los indispensables para practicar las operaciones fotográficas y para poner el instrumento á nivel.

Tom Richard en su «*Aide-memoire de l'ingenieur*» dice así:

«Levantar el plano de una comarca no es otra cosa que »buscar los elementos de la proyección horizontal de diversos »puntos de su relieve.»

«Para obtener sucesivamente estos puntos no se fija uno »desde luego mas que en aquellos mas notables, suponiéndolos »ligados entre sí, tres á tres, por medio de rectas que forman »una red continua de triángulos que recubre toda la comarca.»

«Hecho esto se mide directamente un lado de uno de los »triángulos y los ángulos de todos, y despues se calculan, por »medio de la trigonometría, las longitudes de todos los demás »lados, suponiéndolos proyectados en un plano horizontal. La »comprobación se hace midiendo directamente el lado de otro »triángulo que se halle lo mas lejos posible del primero.»

«Concíbese fácilmente que, apoyándose en las líneas que forman esta red, se pueden determinar por operaciones análogas las proyecciones de los puntos secundarios; en seguida las

»de otros menos importantes, etc., etc., hasta que se tengan »sobre el plano triángulos tan pequeños como se quiera.»

Pues bien: á todas estas condiciones satisface la plancheta fotográfica de Mr. Chevalier y seria de desear que fuera adoptada en nuestro país, donde tanto queda por hacer y en donde economizaria mucho tiempo, mucho dinero y muchos hombres, que pudieran dedicarse á otra cosa que á lo que hoy se dedican.

Hemos creído conveniente detenernos algun tanto en lo relativo á la plancheta fotográfica, porque calculamos el gran interés que para todos debe ofrecer una novedad, que puede ser tan fecunda en resultados.

Pasemos ahora una ligera revista á los instrumentos y aparatos fotográficos expuestos en el Campo de Marte, y que ofrezcan alguna novedad ó interés.

Todos los esfuerzos de los fotógrafos vienen dirigiéndose desde hace mucho tiempo:

- 1.º Á disminuir el tiempo de exposicion.
- 2.º Á obtener las pruebas positivas mas económicas que lo han sido hasta aquí, al paso que mas permanentes.
- 3.º Á disminuir el material de viaje, y
- 4.º Á suprimir la habitacion ó cuarto oscuro en donde se hace mucha parte de las operaciones.

La disminucion del tiempo de exposicion se ha conseguido, hasta donde no se podia esperar, con la adopcion de objetivos de construccion particular y con la de colodiones tambien de una composicion especial; y la Exposicion nos ofrece en gran número uno y otro elemento, lo mismo que infinitas pruebas instantáneas, á las cuales nada hay que pedir. Lo malo es que ni se pueden examinar los objetivos detenidamente descomponiéndolos y arreglándolos de nuevo, único modo de poder comprender su mecanismo; ni se nos dice la composicion de los diferentes colodiones, que solamente se vislumbran dentro de sus frascos y al través de los cristales de un escapate; no quedándole á uno mas arbitrio que creer á los autores bajo su palabra.

En cuanto al segundo punto, ó sea economía y permanencia

de las pruebas, ya hemos dicho que creemos que M. Poitevin ha resuelto plenamente esta cuestion por medio de un método ya citado.

La disminucion del material de viage y supresion del cuarto oscuro se ha querido resolver, en primer lugar, por la adopcion de los colodiones secos de las distintas composiciones que todo el mundo conoce; preciso es que confesemos que ésto deja aun mucho que desear; y no ha habido mas remedio que pensar en hallar los medios de operar al aire libre, puesto que en medio del campo ó en lo alto de una montaña no se puede contar con una habitacion á propósito para hacer las operaciones que exige la fotografia.

Lo primero que ha ocurrido á los operadores es el uso de la tienda de campaña, generalmente de color amarillo, y por consiguiente antifotogénica, para hacer dentro de ella la colodionacion y sensibilizacion de los cristales, revelacion y fijacion de las pruebas; y á este medio se recurre todavia, por mas que se hayan propuesto vários aparatos, que por su mecanismo permiten trabajar sin tienda ni habitacion oscura.

Estos aparatos, entre los que debemos citar el de Titus Albités (Paris Rue du Bac, 30; núm. 169 del cat.); de Anthoni (Paris Rue Neuve Coquenard, 32; núm. 4 del cat.); Dubroni (Paris, Rue Rivoli, 236; núm. 60 del cat.); etc., etc., tienen un mecanismo mas ó menos complicado, y obran automáticamente con mayor ó menor exactitud; pero la experiencia ha demostrado á todo el que se haya ocupado de fotografia, aunque sea muy poco, que las operaciones deben ser dirigidas por una persona práctica, que es la que solamente puede apreciar cuándo se ha llegado en ellas al punto que es debido; aún de esta manera cuesta mucho trabajo obtener resultados constantes; y por consiguiente, los aparatos citados y otros muchos que se han propuesto, algunos de los cuales figuran en el Campo de Marte, no pasarán jamás de una cosa curiosa, pero de escasa utilidad práctica, á pesar de los encomios y promesas de sus inventores.

El aparato de Dubroni, comprendido en su totalidad en una cajita, cuyo volúmen pasará muy poco de dos decímetros cúbicos, y cuyo precio son 40 francos, permite hacer retratos y vistas al aire libre; mas la pequeña magnitud de los cristales, y

la poca limpieza de las negativas, han hecho que pierda toda la importancia que se le dió en un principio.

Bajo el supuesto de tener que desechar los aparatos automáticos, necesariamente tendremos que adoptar las tiendas de campaña de unas ú otras formas ó dimensiones; y entre las varias expuestas no tendríamos inconveniente en elegir la que existe en la Sección Inglesa núm. 51 del catálogo (How London, Fortentane, 2), que no es otra cosa que un cajón con un metro escaso de capacidad, el cual se coloca sobre un trípode á la altura conveniente. Uno de los lados verticales tiene una ventanilla cubierta con un vidrio amarillo, color que también tiene todo el interior del cajón, al que se han adaptado unas cortinas bastante grandes de igual color, que cubren el lado opuesto á aquel, por el que puede introducir el operador la mitad de su cuerpo, cubriéndolo bien con las cortinas, para evitar la acción de la luz. Dentro del cajón existe un depósito de agua con un tubo de goma y una llave; cubetas para sensibilizar y lavar; los reactivos necesarios para revelar, fijar, barnizar, etc., etc.; en una palabra, dentro del cajón pueden practicarse todas las operaciones que exigen oscuridad, y puede ser transportado fácilmente al punto necesario.

No podemos pasar en silencio el aparato de M. Dagron (Paris, Rue Neuve des Petits Champs, 69; núm. 44 del catálogo) con veinte objetivos para producir fotografías microscópicas; ni mucho menos los *gemelos fotográficos* de MM. Geymet y Alken (Paris, Rue Neuve Saint Augustin, 8; núm. 81 del catálogo). Este instrumento de iguales dimensiones que los que se usan en los teatros, y con el cual se puede sacar instantáneamente en uno de los tubos la vista del objeto que se mira por el otro, puede ser de grande utilidad para los reconocimientos, y sumamente cómodo por su pequeño volumen y escaso peso, que no pasa de dos libras y media.

Los gemelos fotográficos se han hecho con objeto de emplear el colodion seco; pero no hay inconveniente en usar también el ordinario, aunque esto obligaría á aumentar el bagaje, lo que es en contra de lo que se ha propuesto el inventor.

Como complemento á este aparato lo acompaña una caja circular, donde van cincuenta cristales preparados con el colodion seco, los que pueden sacarse y colocarse en el tubo corres-

pondiente por medio de un sencillo mecanismo, sin que sobre ellos obre la luz; retirándolos de un modo análogo despues de impresionados.

En cuanto á la revelacion y fijacion de las imágenes, eso se hace en una habitacion oscura por los medios ordinarios.

Los mismos expositores (Geymet y Alker) presentan también un aparato para arreglar el tiempo de exposicion por medio de la electricidad, la que cubre y descubre el objetivo advirtiéndolo al operador con toda exactitud; lo cual es muy conveniente, especialmente en las reproducciones y observaciones meteorológicas, en que la exposicion es generalmente muy larga.

No terminaremos lo relativo á aparatos sin citar el llamado «Fotómetro Universal,» instrumento propio para hacer conocer, sin ninguna preparacion preliminar y por solo la observacion, el grado de iluminacion que producen los diferentes manantiales de luz conocidos desde la intensidad del sol, el primero de todos, hasta la de una bujia colocada á seis metros de distancia, que es el máximo de sensibilidad del instrumento. El inventor es M. Plaut (Paris, Rue Vanneau, 52; núm. 140 del catálogo) y sentimos no poder dar detalles, ni asegurar por observacion propia, los resultados que se obtienen.

La fotografia carece aun de un guia seguro que la indique el tiempo exacto, que debe durar la exposicion; y este *fotómetro* hará un verdadero servicio, si con él se consigue salvar tal dificultad, evitando los ensayos preparatorios, á que indispensablemente se ha de recurrir en el estado actual de nuestros conocimientos.

Y ¿qué pudiéramos decir respecto á ese inmenso cúmulo de cámaras de diversos sistemas, de prensas de estampar y satinar, de apoyos, cubetas de porcelana y guta-percha, embudos, cristaleria, lámparas para la combustion del magnésio, etc., etc., que existen principalmente en las secciones francesa é inglesa? Sería cosa de nunca acabar; y solo mencionaremos por su originalidad y sencillez un aparato para lavar las positivas empleando la fuerza centrífuga, que hay entre diferentes otros objetos correspondientes al expositor (Mr. J. Solomon, 22, Red Lion Sg. Londres núm. 42 del catálogo de la Sección inglesa).

Este aparato es una artesilla de fondo semicilíndrico; en el



eje del cilindro hay una barilla que corre de uno á otro extremo, sobre la que se halla apoyado un tambor, cilíndrico también, pero que deja cierto espacio vacío entre su superficie y la artesa, cuyo espacio se llena de agua. Una cigüeña ó manubrio dá movimiento circular al tambor, al que se han sujetado las pruebas que se tratan de lavar; habiendo además en los bordes otros pequeños cilindros giratorios donde se comprimen al subir y bajar; y, claro está que cuando mas vivo sea el movimiento, mas veces penetrarán en el agua los papeles á que hay que privar de un exceso de hiposulfito sódico; y con esto y la presión se conseguirá privarlos muy pronto de una sustancia que tanto perjuicio causaria si no se la expulsase.

Nada decimos de los papeles fotográficos, productos químicos y demás primeras materias que la fotografía emplea; y lo mas que podemos hacer es suponerlos puros y de buena calidad, lo que no podemos certificar sin usarlos.

En suma: la fotografía, que como ciencia es una cosa sorprendente, ha venido como arte á sobreponerse á la pintura con gran ventaja en muchas ocasiones: siendo un poderoso auxiliar de la industria, de las artes de construcción, de las militares, de la geología, de la astronomía y geografía, de la tipografía y el grabado, etc., etc., etc.; y lo que en un principio pudo solamente considerarse como una curiosidad científica, es hoy por sus productos un ramo considerable de comercio en diversos países, desarrollándose á su sombra gran número de industrias, que dan el sustento á infinidad de familias.

Sus progresos son rápidos y sorprendentes; y ya se vislumbra el día en que arrancará á la naturaleza su colorido (como ya ha conseguido arrancarla el claro-oscuro) por mas que no se haya alcanzado todavía.

AMALIO MAESTRE.



## ESCALAFON

DEL

### CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS,

en Diciembre de 1869.

#### INSPECTORES GENERALES DE 1.<sup>a</sup> CLASE.

N. <sup>o</sup> general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1	1	ILLMO. SR. D. RAFAEL DE AMAR DE LA TORRE.....	Presidente de la Junta superior facultativa.....	Madrid.
2	2	ILLMO. SR. D. FELIPE BAUZÁ.....	Vocal de la misma.....	Id.
3	3	ILLMO. SR. D. ISIDRO SAINZ DE BARANDA.	Idem.....	Id.

#### INSPECTORES GENERALES DE 2.<sup>a</sup> CLASE.

4	1	SR. D. JOSÉ DE ARCINIEGA.....	Vocal de la Junta Superior facultativa...	Madrid.
5	2	SR. D. FELIPE NARANJO Y GARZA.....	Idem.....	Id.
6	3	SR. D. AMALIO MAESTRE.....	Idem.....	Id.
7	4	SR. D. IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR.....	Idem.....	Id.
8	5	SR. D. LUIS DE LA ESCOSURA.....	Idem.....	Id.
9	6	ILLMO. SR. D. JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA.....	Idem y Director de la Escuela especial.....	Id.
10	7	SR. D. JUAN MANUEL ARANZAZU.....	Vocal de la Junta Superior.....	Id.
11	8	SR. D. SERGIO YEGROS..	Idem.....	Id.
12		SR. D. AGUSTIN MARTINEZ ALCIBAR. (Supernumerario).....	Al servicio de una empresa particular.	Granada.
13	9	SR. D. REMIGIO PONCE DE LEON.....	Vocal de la Junta Superior.....	Madrid.
10				
11				
12				
			Vacantes.	

## JEFES DE 1.ª CLASE.

N.º general...	Id. por clase.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
14	1	Sr. D. LUCAS DE ALDANA.....	Secretario general de la Junta Superior...	Madrid.
15	2	Sr. D. EUSEBIO SANCHEZ.....	Jefe de la provincia de	Barcelona.
16	3	Sr. D. ANDRES PEREZ MORENO.....	Id. de la de.....	Guadalaj.ª
17		Sr. D. MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO (con la consideracion de Inspector general de 2.ª clase, Supernumerario)..	Vocal agregado á la Junta Superior.....	Madrid.
18	4	Sr. D. EUGENIO FERNANDEZ.....	Director del Establecimiento de.....	Almaden.
19	5	Sr. D. ANTONIO HERNANDEZ.....	Oficial de la Junta Superior.....	Madrid.
20	6	Sr. D. PEDRO SAMPAYO.....	Jefe de la provincia de	Burgos.
21	7	Sr. D. MANUEL ABELAIRA.....	Oficial 1.º del Ministerio de Fomento.....	Madrid.
22	8	Sr. D. TOMÁS SABAU.....	Jefe del distrito de....	Granada.
23		Sr. D. PIO JUSUÉ Y BARREDA. (Supernumerario).....	Al servicio de una empresa particular.....	Santander.
24	9	Sr. D. SANTIAGO RODRIGUEZ.....	Jefe de la provincia de	Zaragoza.
25	10	Sr. D. FELIPE MARTIN DONAYRE.....	Comision especial.....	Madrid.
26	11	Sr. D. FEDERICO DE BOTTELLA.....	Oficial de la Junta Superior.....	Id.
27	12	Sr. D. ANSELMO TIRADO.....	Profesor de la Escuela especial.....	Id.
28	13	Sr. D. JOSÉ GONZALEZ LASALA.....	Jefe de la provincia de	Santander.
29	14	Sr. D. ROBERTO KITE..	Id. de la de.....	Sevilla.
30	15	Sr. D. JACOBO RUBIO...	Profesor de la Escuela.	Madrid.
31		Sr. D. CÉSAR LASASA. (Supernumerario)..	En espectacion de destino.....	Id.
32	16	ILLMO. Sr. D. LINO PEÑUELAS.....	Jefe del distrito de....	Id.
33		Sr. D. JUAN DIEGO LOPEZ QUINTANA, con la consideracion de Inspector general de 2.ª clase (Supernumerario).....	En espectacion de destino.....	Id.

N.º general..	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
34	17	Sr. D. LUIS SANCHEZ MOLERO.....	Oficial de la Junta Superior.....	Madrid.
35	18	Sr. D. ANDRÉS ALGOLADO.....	Jefe de la provincia de	Murcia.
	19			
	20			
	21			
	22			
	23			
	24			
	25			
			Vacantes.	

## JEFES DE 2.ª CLASE.

36	1	Sr. D. IGNACIO GONZALEZ.....	Jefe de la provincia de Guipúzcoa.....	S. Sebastian
37	2	Sr. D. EUGENIO MAFREY.....	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
38		Sr. D. BENIGNO DE ARCE. (Supernumerario).....	Al servicio de una empresa particular.....	Santander.
39	5	Sr. D. EDUARDO FOURDINIER.....	Jefe de la provincia de	Córdoba.
40	4	Sr. D. LUIS FERNANDEZ SEDEÑO.....	Interventor facultativo de.....	Linares.
41	5	Sr. D. FERNANDO BERNALDEZ.....	Jefe de la provincia de	Badajoz.
42	6	Sr. D. RICARDO URUBURU.....	Director facult.º y económico de las minas de	Rio-tinto.
43	7	Sr. D. EDUARDO CIFUENTES.....	Jefe de la comision de cuencas carboníferas.	Oviedo.
44	8	Sr. D. DIEGO DE LA VIÑA.	Jefe de la provincia de	Jaen.
45	9	Sr. D. JUAN RUCKER....	Id. de la de.....	Valencia.
46	10	Sr. D. NARCISO GUZMAN.....	A las órdenes del Jefe de la provincia de Barcelona, sirviendo en la de.....	Gerona.
47	11	Sr. D. JUAN PABLO LASALA.....	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
48	12	Sr. D. RAMON RUA FIGUEROA.....	Agregado á la Direccion general de Propiedades y Derechos del Estado.....	Id.
49	13	Sr. D. PABLO GARCIA MARTINO.....	Jefe de la provincia de	Almeria.
50	14	Sr. D. LUIS FERNANDEZ LOICORRI.....	Idem de la de.....	Oviedo.

N.º general...	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
51	45	SR. D. ANTONIO LUIS ANCIOLA.....	Sirviendo en la provincia de.....	Madrid.
52	46	SR. D. JOSÉ CAMINERO..	Jefe de la provincia de	Ciudad-Real
53	47	SR. D. FRANCISCO BALTASAR URÚRURU.....	Idem de la de.....	Teruel.
54	48	SR. D. LUIS NATALIO MONREAL.....	En la comision de cuencas carboníferas.	Oviedo.
55	49	SR. D. ELOY COSSÍO Y COS.....	En Comision especial.	Rio-tinto.
56	20	SR. D. JOAQUIN BOGUE- RIN.....	Sirviendo en la provincia de.....	Almeria.
57	21	SR. D. CALISTO ANDRA- DE Y GUERRA.....	Idem en la de.....	Guadalaj.º
58	22	SR. D. JOSÉ NAVARRO..	Jefe de la provincia de	Palencia.
59	23	SR. D. MARTIN GAITAN.	Sirviendo en la prv.º de	Guipúzcoa.
60	24	SR. D. FLORENTINO ZA- VALA.....	Jefe de la provincia de	Huelva.
61	25	SR. D. FRANCISCO GAR- CIA ARAUS.....	Sirviendo en la pro- vincia de.....	Almeria.
62	26	SR. D. VICENTE MARTI- NEZ VILLA.....	Idem en la de.....	Murcia.
63	27	SR. D. PEDRO FERNAN- DEZ SOBA.....	Jefe de la provincia de	Leon.
64	28	SR. D. LUIS BARINAGA..	Profesor de la Escuela.	Madrid.
65	29	SR. D. JUSTO EGOZQUE Y CIA.....	Idem, idem.....	Id.
66	30	SR. D. GREGORIO ESTE- BAN DE LA REGUERA.	Sirviendo en la pro- vincia de.....	Murcia.
67	31	SR. D. JOSÉ LUIS ARRUE.	Idem en la de.....	Córdoba.
68		SR. D. PEDRO SALTE- RAIN Y LEGARRA, con consideracion de Jefe de 1.ª clase. (Supernumerario)..	Ingeniero Jefe de la Isla de Cuba.....	Habana.
69	32	SR. D. FRANCISCO MA- DRID-DÁVILA.....	Al servicio del Esta- blecimiento de.....	Almaden.
70	55	SR. D. AMALIO GIL Y MAESTRE.....	Sirviendo en la pro- vincia de.....	Palencia.
71	54	SR. D. FELIX SANCHEZ BLANCO.....	Idem en la de.....	Santander.
	35			
	36			
	37			
	38			
	39			
	40			
		Vacantes.		

## INGENIEROS PRIMEROS.

N.º general...	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
72	1	D. GERVASIO IRISARRI.	Sirviendo á las órde- nes del Jefe de la pro- vincia de Guipúzcoa.	Pamplona.
73	2	D. JOSÉ JIMENEZ Y FRIAS.....	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
74		D. MANUEL VILLAR Y LA- VIN. (Supernumerario)	Al servicio de empresa particular.....	Valverde.
75	3	D. DOMINGO DOMINGUEZ.	Al servicio de la pro- vincia de.....	Madrid.
76	4	D. RAIMUNDO JORDÁ....	Id. de la de Barcelona.	Lérida.
77	5	D. EDUARDO RIU.....	En la comision de cuencas carboníferas.	Oviedo.
78	6	D. ESTANISLAO TORNOS.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
79	7	D. MIGUEL VALLADOLID.	En la comision de cuencas carboníferas.	Oviedo.
80	8	D. JOAQUIN IZQUIERDO.	Sirviendo en la pro- vincia de.....	Murcia.
81		D. VICENTE ZAVALA....	Con licencia ilimitada por enfermo.....	
82	9	D. JOSÉ VILANOVA.....	Sirviendo en la pro- vincia de.....	Valencia.
83	10	D. ADOLFO BASABE.....	Id. á las órdenes del Jefe de la provincia de Guipúzcoa.....	Bilbao.
84	11	D. GABRIEL USERA.....	Agregado á la Direc- cion general de Es- tadística.....	Madrid.
85	12	D. JOSÉ MAURETA.....	Al servicio de la pro- vincia de.....	Barcelona.
86	13	D. JOSÉ MARIA SOLER...	Idem al de la de.....	Huelva.
87	14	D. FRANCISCO MATEO...	Idem al de la de.....	Oviedo.
88	15	D. NICOLAS ARENAS....	Idem en la de.....	Ciudad-Real
89	16	D. RICARDO BELDA.....	Idem en la de.....	Valencia.
90	17	D. FRANCISCO IZNARDI..	Idem en la de.....	Almeria.
91	18	D. RAMON PELLICO.....	Ayudante de la Escue- la especial.....	Madrid.
92	19	D. GERÓNIMO IBRAÑ....	Profesor de idem....	Id.
93	20	D. EUSEBIO OYARZABAL.	Al servicio del Esta- blecimiento de.....	Almaden.
94	21	D. FERNANDO DE CAS- TRO.....	Sirviendo en la pro- vincia de.....	Murcia.
95	22	D. TOMÁS MERINO.....	Idem en la de.....	Sevilla.
96	23	D. EMILIO MORENO.....	Agregado al Ministerio de Fomento.....	Madrid.

N.º general...	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
97	24	D. MANUEL MALO DE MOLINA.....	Sirviendo en la provincia de.....	Murcia.
98		Sr. D. JOSE CENTENO, con la consideracion de Jefe de 2.ª clase. (Supernumerario).....	Ingeniero Jefe de Filipinas.....	Manila.
99	25	D. MARCELO USERA.....	Sirviendo en la provincia de.....	Granada.
100	26	D. PEDRO DARIO ARANA.	Idem en el Establecimiento de.....	Rio-tinto.
101	27	D. FEDERICO KUNTZ Y AMOR.....	Id. en la provincia de.....	Almeria.
102	28	D. SILVINO THOS Y CODINA.....	Idem en la de.....	Barcelona.
105	29	D. DANIEL CORTAZAR Y LARRUBIA.....	En espectacion de destino.....	Linares.
104	30	D. PEDRO URRUTIA.....	Sirviendo en la provincia de.....	Burgos.
105	31	D. ENRIQUE DE NOUVION.	Idem en la de.....	Jaen.
106	32	D. MARCIAL OLAVARRIA.	Idem en la de.....	Santander.
107	33	D. JOSE BOVER Y MUNTADA.....	Idem en la de.....	Almeria.
108	34	D. PERFECTO CLEMENCIN.....	Ayudante de la Escuela especial.....	Madrid.
109	35	D. JOAQUIN GONZALO.....	Sirviendo en la provincia de.....	Huelva.
110	36	D. JOSÉ JOAQUIN ALMEIDA.....	Idem en la de.....	Córdoba.
	37			
	38			
	39			
	40			
	41			
	42			
	43			
	44	Vacantes.		
	45			
	46			
	47			
	48			
	49			
	50			

## INGENIEROS SEGUNDOS.

N.º general...	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
111	1	D. MIGUEL ZABALETA...	Ayudante de la Escuela Especial.....	Madrid.
112	2	D. FLORENCIO BENITEZ.	Sirviendo en la provincia de.....	Cáceres.
115	3	D. MANUEL JOSÉ GARCIA.....	Idem en la de.....	Oviedo.
114	4	D. EDUARDO PROHIAS...	Idem en la de.....	Barcelona.
115	5	D. LUIS MARIANO VIDAL.	Idem en la de.....	Id.
116	6	D. JOSE MARIA IBARRA.	Idem en la de.....	Sevilla.
117	7	D. FERNANDO DE LOS VILLARES AMOR.....	Idem en la de.....	Granada.
118	8	D. ANGEL IZNARDI.....	Idem en la de.....	Córdoba.
119	9	D. MARIANO ZUAZNAVAR.	Idem en la de.....	Burgos.
120	10	D. JUAN BAUTISTA VICENS Y DRONDA.....	Idem en la de.....	Zaragoza.
121	11	D. LUCIANO PASTOR DIAZ.....	Ayudante de la Escuela Especial.....	Madrid.
122	12	D. LUCAS MALLADA.....	Sirviendo en la provincia de.....	Teruel.
123	13	D. ENRIQUE NARANJO...	Idem en la de.....	Jaen.
124	14	D. TOMAS BALBÁS Y AJEO.....	Con licencia en Ultramar.....	Manila.
125	15	D. ISIDRO BUCETA Y SOLLA.....	Sirviendo en la provincia de.....	Guadaja. <sup>a</sup>
126	16	D. JOSÉ GARRALDA Y OSATE.....	Idem en la de.....	Madrid.
127	17	D. FELIX AZPIROZ Y DUGIOLS.....	Idem en la de.....	Huelva.
128	18	D. JOSÉ ROGER Y CABALLERO.....	Idem en la de.....	Murcia.
129	19	D. RAMON IZQUIERDO Y RUBIO.....	Idem en la de.....	Badajoz.
130	20	D. FELIX PEREZ DURO..	En prácticas en.....	Almaden.
131	21	D. MANUEL BLAZQUEZ AGUILERA.....	Sirviendo en la provincia de.....	Ciudad Real
132	22	D. ANDRÉS PELLICO Y MOLINILLO.....	Idem en la de.....	Guadalaj. <sup>a</sup>
133	23	D. SERAFIN BAROJA Y ZORNOZA.....	En servicio en.....	Rio-tinto.
134	24	D. MANUEL LACASA Y VALDÉS.....	En prácticas en.....	Almeria.
135	25	D. TORCUATO JUSUÉ Y FERNANDEZ.....	Idem en.....	Almaden.
136	26	D. JUAN SANCHEZ MANSIA.....	Idem en.....	Id.

758

N.º general...	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
137	27	D. FRANCISCO PINAR Y RURIO.....	En prácticas en.....	Rio-tinto.
138	28	D. ANGEL VASCONI Y VASCONI.....	Idem en.....	Córdoba.
139	29	D. ADOLFO KLASS Y SCHUELLER.....	Idem en.....	Id.
140	50	D. CASIMIRO DEL VALLE Y ARANA.....	Idem en.....	Linares.
141	51	D. MANUEL SANCHEZ MASSIA.....	Idem en.....	Almaden.
142	52	D. JOSÉ SUAREZ Y SUAREZ.....	Idem en.....	Rio-tinto.
143	53	D. ANTONIO BELMAR Y LUQUE.....	Idem en.....	Murcia.
144	54	D. WENCESLAO GONZALEZ Y FERNANDEZ....	Idem en.....	Almaden.
145	55	D. FRANCISCO MARTINEZ VILLA.....	Idem en.....	Linares.
146	36	D. LORENZO GOICOECHEA É IGUERAVIDE.....	Idem en.....	Rio-tinto.
	57			
	58			
	39			
	40			
	41			
	42			
	43			
	44			
	45			
	46			
	47			
	48			
	49			
	50			
	51			
	52			
	53			
	54			
	55			
	56			
	57			
	58			
	59			
	60			
	61			
	62			
	63			
	64			

Vacantes.

N.º general...	Id. por clases.
	65
	77
	67
	68
	69
	70

Vacantes.

## ESCALAFON

DEL

CUERPO DE AUXILIARES FACULTATIVOS DE MINAS,  
en Diciembre de 1869.

### 1.<sup>a</sup> CLASE.

Num. general.	Id. de orden.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
4	1	D. JUAN CABANILLAS PEREZ.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Almeria.
2	2	D. PABLO YEGROS.....	Idem idem de.....	Ciudad-Real.
3	3	D. SERAFIN DE TORRES.	Idem idem de.....	Jaen.
4	4	D. EDUARDO RODRIGUEZ SAN PEDRO.....	Idem idem de.....	Oviedo.
5	5	D. PABLO SAINZ LOZANO.	Idem idem de.....	Burgos.
6	6	D. DOMINGO OTEIZA.....	Idem idem de.....	Valencia.

### 2.<sup>a</sup> CLASE.

7	1	D. ANTONIO SABAU.....	Idem idem de.....	Madrid.
8	2	D. LUIS FRANCISCO TORTOSA.....	Idem idem de.....	Almeria.
9		D. FRANCISCO EZQUERRA. ( <i>Supernumerario</i> ).....	En espectacion de destino.....	Madrid.
10	3	D. EDUARDO REYES.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de..	Córdoba.
11		D. JOSÉ FERNANDEZ DE CASTRO. ( <i>Supernumerario</i> ).....	Idem idem de.....	Habana.
12		D. SERGIO CAÑAT ( <i>Supernumerario</i> ).....	Al servicio particular.....	Murcia.
13		D. JOSÉ MARIA DOMINGUEZ ( <i>Supernumerario</i> ).....	Idem idem.....	Granada.
14	4	D. GASPAR TORRENTE...	En la Secretaria de la Junta Superior del ramo.....	Madrid.
15		D. VICENTE SANTOS ( <i>Supernumerario</i> ).....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Manila.
16	5	D. JUAN ANTONIO CABALLERO.....	Idem idem de.....	Córdoba.

Num. general.	Id. de orden.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
17	6	D. ANTONIO SANCHEZ...	Idem idem de.....	Almeria.
18	7	D. MANUEL ALLENDE....	Idem idem de.....	Guipuzcoa.
19	8	D. ADOLFO RUIZ ARÉVALO.....	Idem idem de.....	Barcelona.
20	9	D. VALENTIN JUNQUERA.	Idem idem de.....	Oviedo.
21		D. JOAQUIN CABANILLAS. ( <i>Supernumerario</i> )..	Servicio particular.	Badajoz.
22		D. MAGIN JOAQUIN RIVAS ( <i>Supernumerario</i> )..	A las órdenes del Jefe de.....	Habana.
23	10	D. JULIAN ARENAS.....	Idem idem de.....	Leon.

### 3.<sup>a</sup> CLASE.

24	1	D. GUILLERMO FLOREZ DE PANDO.....	En la Secret. <sup>a</sup> de la Junta Superior...	Madrid.
25		D. RAMON ARROYO ( <i>Supernumerario</i> ).....	Servicio particular.	Murcia.
26	2	D. TOMAS LAUREANO GALLEGO.....	A las órdenes de la Comision de cuencas carboníferas.	Oviedo.
27	5	D. RAFAEL RAMIREZ....	Idem del Ingeniero Jefe de.....	Huelva.
28	4	D. FELIX MIR Y ROLANDI.....	Idem idem de.....	Granada
29	5	D. EUGENIO REY.....	Idem idem de.....	Almeria.
30	6	D. RAFAEL BOBADILLA..	Idem idem de.....	Sevilla.
31	7	D. ESTANISLAO ROMERO.	Idem idem de.....	Teruel.
32	8	D. NATALIO JUAN CARMONA.....	A las órdenes de la Comision de cuencas carboníferas..	Oviedo.
33	9	D. JOSÉ JOAQUIN SARDA.	Agregado en el Ministerio de Fomento.....	Madrid.
34	10	D. MANUEL EUGENIO GOBOY.....	A las órdenes de la Comision de cuencas carboníferas.	Oviedo.
35	11	D. ISIDRO MANUEL PATO.	Idem idem.....	Id.
36	12	D. VALENTIN MARIANO DE CORPA.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Guadalajara.

### 4.<sup>a</sup> CLASE.

37	1	D. PEDRO PABLO LOPEZ.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Huelva.
38	2	D. RAFAEL NATALIO VERDEJO.....	Idem idem de.....	Jaen.

Núm. general	Id. de órden.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
39	3	D. ANTONIO COBO GUTIERREZ.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Granada.
40	4	D. MATEO ARENAS.	Idem idem de.....	Murcia.
41	5	D. LEON GIL Y RUIZ.	A las órdenes de la Comision de cuencas carboníferas..	Oviedo.
42	6	D. FELIPE PEREZ DEL REY.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Id.
45	7	D. WENCESLAO GALLEGO	Idem idem de.....	Córdoba.
44	8	D. ANGEL RUBIO GARCIA.	En la Secretaria de la Junta Superior.	Madrid.
45	9	D. GREGORIO FUENTES..	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Oviedo.
46	10	D. JOSÉ FERRER Y ESTRADER.	Idem idem de.....	Santander.
47	11	D. LUIS BARTOLOMÉ CARAVANTES.	Idem del Director de	Almaden.
48	12	D. LUCIANO MARTINEZ VILLA.	Idem del Jefe de...	Huelva.
49	13	D. MARCELINO GONZALEZ POLA.	Idem de la Comision de cuencas carboníferas.....	Oviedo.
50	14	D. URBANO SANCHEZ CASAS.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Badajoz.
51	15	D. FRANCISCO MAGALLON Y FUSTE.	Idem idem de.....	Zaragoza.
52	16	D. FELIPE DE MORA Y ORO.	Idem idem de.....	Guadalaj.*
55	17	D. POLICARPO CABALLERO SANCHEZ.	Idem del Director de.	Rio-tinto.
54	18	D. ANGEL LOPEZ Y LOPEZ.	Idem del Ingeniero Jefe de.....	Coruña.
55	19	D. ANTONIO ALBADALEJO Y PEREZ.	Idem idem de.....	Murcia.
56	20	D. POLONIO SANCHEZ TIERRA.	Idem idem de.....	Ciudad-Real.
57	21	D. EMILIO PEÑALVER Y FERNANDEZ.	Idem idem de.....	Madrid.
58	22	D. ABELARDO FLOREZ DE PANDO.	Idem idem de.....	Huelva.
59	23	D. PEDRO CASIMIRO DONAIRE.	Idem idem de.....	Palencia.
60	24	D. EUGENIO MALO DE MOLINA.	Idem idem de.....	Murcia.
61	25	D. ADOLFO VIZUETE Y ROBLEDO.	Idem idem de.....	Id.
62	26	D. ANTONIO S. MIGUEL NADAL.	Idem idem de.....	Córdoba.

**Oro de Queensland.**—Este yacimiento llamado Gympie, está situado en los bordes de Mary-River, á 50 kilómetros al Sud de Mary-Dorrough, y á 45 kilómetros de la costa. Los puntos atacados pasan de 200 y están comprendidos en una superficie de 6 kilómetros cuadrados. En todos ellos el oro es amorfo, sin carácter alguno cristalino, presentándose en formas irregulares, placas ó hilos encorvados semejantes á las raices de las plantas. La cantidad de oro enviado de Gimple, con escolta, pasa ya de 100000 onzas, cuya mitad ha sido obtenido por un simple lavado.

## ANUNCIOS.

**MECHAS DE SEGURIDAD PARA BARRENOS**, de calidad superior reconocida, fabricadas por los Sres. BICKFORD, DAVEY, CHANU Y COMPAÑIA, en Bilbao (Abando). Unicos inventores de las mechas de seguridad.—1851. Catorce veces premiados, y últimamente con el primero de su clase en la exposicion aragonesa.—Diploma de honor sin entrar en concurso, en la Exposicion franco-española de Bayona en 1864.

Marca de fábrica: *Un hilo azul* en el centro de la mecha.

Recomendamos á nuestros lectores las siguientes publicaciones de la acreditada casa del Sr. D. Carlos Bailly-Bailliere; las cuales son de utilidad general.

**CALENDARIO AMERICANO PARA 1870** ó sea calendario español hecho en forma del americano.—Precios: 4 rs. en Madrid y 5 en provincias en casa de los corresponsales. Los hay de mas precio, que varia segun el lujo de los modelos.

*Lo bueno, lo útil y lo indispensable* no necesita elogiarse; así es que apenas se ha introducido en España este calendario, ha sido generalmente adoptado: hoy, á fin de poder corresponder al buen gusto que ha demostrado el inteligente público acogiendo este Calendario, hemos mandado hacer en Paris unos quince modelos distintos de mas ó menos lujo, á fin de que se pueda colocar, tanto en la habitacion mas humilde, cuanto en la de mas lujo.

*Modo de usar este Calendario.*—Se arranca una hoja concluido el dia y deja al descubierto el dia siguiente. Los caracteres que se han empleado en su confeccion son de tal tamaño, que desde cualquier punto de la habitacion en que se coloque se puede distinguir perfectamente todo lo mas

necesario, como es: el mes, fecha de éste y día de la semana. Contiene además la salida y puesta del sol, las efemérides y santo del día.—*El mas popular y útil de los Calendarios.*

**CALENDARIOS DE CUADRO PARA 1870** adornados con unos cromolitografiados nunca vistos, hechos por los primeros artistas de Paris, y que representan unos treinta asuntos diferentes. No hay elogio posible; es preciso verlos para convencerse de su magnificencia; y así suplicamos al publico se sirva llegarse á este Establecimiento donde estan de manifiesto.—Precios: desde 4 rs. á 14, segun su elegancia.

**CALENDARIO AMERICANO UNIDO AL CALENDARIO DE CUADRO**, los dos en un mismo carton, en forma elegante.—Precios: desde 6 rs. á 14, segun su clase.

**AGENDA DE BUFETE Ó LIBRO DE MEMORIA DIARIO** para el año de 1870, con noticias y guia de Madrid.

**PRECIOS.** En Madrid: en rústica 7 rs., encartonada 8, en tela á la inglesa 13. En provincias, remitido por el correo, en rústica 9 rs., encartonada 14, en tela á la inglesa 19.—Provincias, por medio de los corresponsales que las han recibido por otro conducto mas económico que por el correo, en rústica 9 rs., encartonada 10, en tela á la inglesa 15.

Esta *Agenda* está ya tan generalizada por toda España que nos ahorra el trabajo de encarecer su gran utilidad material y positiva; siendo por lo tanto indispensable en todas las casas, tanto particulares como de comercio.

La *Agenda de Bufete* ha recibido este año notables é importantes reformas; entre otras de mas ó menos importancia, se cuentan: la lista de los Diputados á Córtes con las señas de sus habitaciones; las tarifas de todos los ferro-carriles de España con las horas de salida y llegada de los trenes; una reseña de los principales establecimientos de baños, con la indicacion de las estaciones de ferro-carriles donde tienen que apearse los viajeros; las nuevas tarifas y reglamentos de los coches de plaza y á la calesera, etc., etc.

*Agenda de la Lavandera, Agenda de Bolsillo, Agenda Médica, Calendario Americano, Almanagues* españoles, franceses e ingleses, etc., etc.

Se hallarán en la librería extranjera y nacional de D. Carlos Bailly-Bailliere, plaza de Topete, núm 8, Madrid. En la misma librería hay gran surtido de toda clase de obras y se suscribe á todos los periódicos extranjeros y nacionales.

## ÍNDICE ALFABÉTICO.

de las materias contenidas en el tomo XX de la REVISTA MINERA, correspondiente al año de 1869.

### PARTE OFICIAL.

	Páginas.
DECRETO.—Conteniendo las Bases generales para una nueva ley de minas.....	40
— Disponiendo el arriendo de las minas del Estado en Linares. ....	193
— Relativo al nuevo sistema monetario. ....	223
— Disponiendo nuevamente el arriendo de las minas de Linares. ....	353
CIRCULAR.—Aclarando dudas expuestas sobre las nuevas Bases de la ley de minas. ....	351
ORDEN.—Eximiendo del impuesto de 3 por 100 á la blenda y calamina. ....	200
— Resolviendo una consulta sobre inteligencia del decreto estableciendo Bases para la ley de minas. . .	201
— Resolviendo otra consulta sobre el mismo decreto. . .	202
— Resolviendo otra consulta sobre el mismo decreto. . .	203
— Disponiendo proveer por oposicion cuatro plazas de Auxiliares facultativos de minas. ....	350
	28
	61
	188
	223
	254
	316
RESOLUCIONES.—Sobre movimientos y ascensos de varios Ingenieros de minas. ....	381
	456
	519
	536
	568
	699
	731
	29
	62
	223
— Sobre movimiento y ascensos de varios Auxiliares facultativos de minas. ....	317
	519
	568
	699
	731

NOTA. Las disposiciones oficiales posteriores al 1.º de Julio de 1869, forman la nueva Sección Administrativa de la REVISTA MINERA; cuya Sección, aunque constituye parte del citado periódico, lleva paginación separada para encuadernarse aparte con el índice, que á su tiempo se dará. Por esta razón no se incluyen en el presente las disposiciones generales del segundo semestre.



## SECCIONES DOCTRINAL Y GENERAL.

A		Paginas.
ACADEMIA DE CIENCIAS.—Recepciones de Ingenieros. . . . .	{	441
	}	467
ACEITES DE HULLA. . . . .		425
ACERO BESSEMER.—Su fabricacion en Inglaterra. . . . .		552
ACIDO FERRICO.—Sus aplicaciones. . . . .		127
— SULFURICO.— Nuevo aparato para su destilacion. . . . .		666
AEROLITOS.—En Suecia. . . . .		96
AGLOMERADOS DE HULLA.—Su fabricacion. . . . .		695
AGUA.—Su abundancia en algunas minas de Inglaterra. . . . .		552
AIRE.—Su velocidad en las minas medida por un método nuevo. . . . .		160
ALGODON PÓLVORA.—Su empleo en las minas. . . . .		517
ALMADEN.—Refutacion de un artículo del <i>Siglo</i> y defensa de la reforma administrativa adoptada por el Gobierno. . . . .	{	474
	}	505
ALMERIA.—Indicacion de su prosperidad minera. . . . .		446
ALUMINIO.—Nuevo procedimiento para obtenerlo. . . . .		655
ANALISIS ESPECTRAL.— Observaciones. . . . .		509
ANUNCIOS.—De nuevo proyecto de ley de minas. . . . .		559
De una memoria sobre el sistema Fell, de transporte. . . . .	{	456
	}	488
	}	520
De una memoria geológica é industrial sobre las provincias de Murcia y Albacete, por Botella. . . . .	{	488
	}	520
De otra sobre la historia de las minas de Riotinto, por Rua Figueroa. . . . .	{	488
	}	520
De un tratado elemental de Quimica, por Peñuelas. . . . .		520
De elementos y manual de Mineralogía, por Narajo. . . . .	{	668
	}	700
De un manual del Constructor, por D. J. R. . . . .	{	668
	}	700
	}	668
De mechas de seguridad. . . . .	{	700
	}	751
	}	763
De convocatoria para una plaza de capataz de minas. . . . .		668
De reparticion de un folleto sobre las Bases de la ley de minas. . . . .		700
De una historia contemporanea de España. . . . .		752
De una nota sobre emanaciones volcánicas y metalíferas, traducida por D. Federico Botella. . . . .		752

ANUNCIOS.—De un Formulario del Constructor, por Bár-cena. . . . .		752
Del Calendario americano para 1870. . . . .		765
De Calendarios de cuadro para id. . . . .		764
De la Agenda de Bufete ó libro de memoria diario para id. . . . .		764
APARATO.—De desagüe y movimiento de mineros. . . . .		517
Cavador. . . . .		577
AZOGUE.—Su produccion en 1866. . . . .		320
Su beneficio por el sistema Pellet. . . . .		396
Su esportacion de California desde 1853 á 1864. . . . .		452
B		
BARRENOS.—Su carga. . . . .		581
BIBLIOGRAFIA.—Noticia de varias publicaciones. . . . .		145
BISMUTO.—En Australia. . . . .		731
C		
CABLE ATLÁNTICO.—Su inauguracion. . . . .		519
CABLES.—Comparacion entre los metálicos y los de cáñamo. . . . .		225
CALDERAS DE ACERO.—Su uso y comparacion. . . . .		553
CALIFORNIA.—Noticias de su mineria. . . . .		449
CALOR.—Su adquisicion por los discos en el vacío. . . . .		256
CANAL DE SUEZ.—Estado de sus obras. . . . .		481
CANAL DE SUEZ.—Estado de sus obras. . . . .		277
CARBON MINERAL.—Su explotacion. . . . .		428
En Chile. . . . .		730
En China. . . . .		664
En la India. . . . .		532
Su combustion espontánea. . . . .		555
Su fermentacion. . . . .		259
CARRILES.—Su fabricacion en la ferreria de la Felguera. . . . .		665
CIMENTO.—De escorias. . . . .		663
Para unir el hierro. . . . .		663
Otro para idem. . . . .		664
COBALTO.—Procedimiento para determinarlo. . . . .		185
COBRE.—Su produccion en Inglaterra. . . . .		574
COKE.—Procedimiento para desulfurarlo. . . . .	{	409
COMBUSTIBLE NUEVO.—Su esplicacion. . . . .		466
CONSIDERACIONES.—Sobre las Bases legales que rigen actualmente en mineria. . . . .	{	589
	}	425
CREUSOT.—Establecimiento metalúrgico. . . . .		65
CUENCA CARBONÍFERA.—De Belmez y Espiel. . . . .		1
CUEVA MARAVILLOSA.—De Asturias. . . . .		518
D		
DEFUNCION.—Del Sr. Madrid-Dávila. . . . .		617
DESIERTO DE SAHARA.—Proyecto de convertirlo en mar. . . . .		568

	Paginas.
DESINFECTANTE.—Su explicacion y uso. . . . .	555
DESTILACION.—Del esquistos betuminoso. . . . .	465
DESTRUCCION.—Del suelo por el subsuelo. . . . .	418
DIAMANTES.—Region en que abundan. . . . .	123
<b>E</b>	
EDAD.—De la tierra. . . . .	171
EGIPTO.—Bosquejo geológico de su desierto. . . . .	250
	257
	289
	521
EMANACIONES.—Volcánicas y metalíferas. . . . .	560
	599
	457
	489
	557
ESCALAFON.—De los Cuerpos de Ingenieros y Auxiliares de minas. . . . .	751
ESCUELA.—De minas en Escocia. . . . .	428
en Lille. . . . .	555
De Capataces en Inglaterra. . . . .	460
	43
	46
ESTADISTICA MINERA.—De España en 1866. . . . .	71
	118
	145
De id. en 1867. . . . .	685
	718
De Prusia. . . . .	569
Del Zollverein. . . . .	534
De carbon en Inglaterra. . . . .	482
De idem en Francia. . . . .	485
De idem en los Estados Unidos. . . . .	286
ESTAÑO.—Su explotacion en Banca. . . . .	518
EXPLORACION.—Del polo Artico. . . . .	420
EXPLOSION.—Por medio de una nueva materia. . . . .	655
	62
	127
	189
EXPORTACION.—Por el puerto de Adra. . . . .	255
	317
	581
	451
	698
EXPOSICION.—En Nápoles. . . . .	420
<b>F</b>	
FABRICA.—De la Sociedad J. Cockerill en Bélgica. . . . .	50

	Páginas.
FELICITACION.—Al Sr. Saavedra. . . . .	468
Al Sr. Peñuelas. . . . .	556
Al Sr. Inza. . . . .	556
FENOMENO GEOLÓGICO.—En Auvernia. . . . .	514
FERRO-CARRIL.—Sistema Larmanjat. . . . .	696
Idem Hodgson. . . . .	697
FORTIFICACION.—Por medio del hierro. . . . .	581
FOSFORITA.—De Cáceres. . . . .	423
FOTOGRAFIA.—Su historia y aplicaciones. . . . .	754
<b>G</b>	
GAS INFLAMABLE.—De las minas de hulla. . . . .	462
Precauciones contra el mismo. . . . .	555
Otras contra idem. . . . .	655
GAS DE ALUMBRADO.—En Italia. . . . .	520
En Paris. . . . .	551
GASES DE LA COMBUSTION.—Medio de evitar sus daños. . . . .	751
GRANCINA.—Su preparacion. . . . .	421
GUANO.—Su explotacion. . . . .	535
<b>H</b>	
HIDROGENO.—Sus relaciones con el paladio. . . . .	429
HIERRO.—Su fabricacion con piritas. . . . .	52
Modo de mejorarlo. . . . .	428
Conversion del fundido en maleable. . . . .	655
HIERRO Y ACERO.—Obtenidos directamente de los minerales. . . . .	92
<b>I</b>	
ILUMINACION.—Nuevo método por petróleo. . . . .	288
INCENDIO.—En las hulleras del Aveyron. . . . .	694
En el mar Cáspio. . . . .	515
INDICE.—Del tomo XX de la REVISTA MINERA. . . . .	765
INDUSTRIA.—Minera de la Francia. . . . .	246
Idem de los Estados-Unidos. . . . .	255
	256
INFLUENCIAS cósmicas.—Observaciones sobre variacion en el calor del Sol. . . . .	451
INSTRUMENTOS.—Para operaciones geométricas en minería. . . . .	435
INVITACION.—A los productores españoles. . . . .	417
<b>J</b>	
JACOBSITA.—Descripcion de este nuevo mineral. . . . .	530
<b>L</b>	
LINARES.—Inminencia de su arriendo. . . . .	97
Recuerdo del mismo. . . . .	422
Resultado de la subasta. . . . .	470
Observaciones sobre el arriendo. . . . .	472
LLAMAS PERDIDAS.—Su aprovechamiento. . . . .	495

	Páginas.
LOCOMOTORA.—Su funcion comparada con la de la vida...	510
LUZ ELÉCTRICA.—Nuevos esperimentos.	518
<b>M</b>	
MADERAS.—Su preparacion incombustible.	699
MANIFESTACION.—De la Redaccion de la REVISTA MINERA á los Sres. Sócios y Suscritores.	558
Del Director del mismo periódico á los Sres. Sócios y Suscritores.	585
MANUAL DEL CONSTRUCTOR.—Su recomendacion.	667
MAQUINA.—Para hacer córtes en el carbon.	585
Para perforar.	585
Para abrir galerias.	605
Para cortar la hulla.	609
Otra para idem.	612
Para estraccion.	614
MECHAS.—De seguridad.	579
MEGICO.—Noticias de su mineria.	487
MEMORIA.—Descriptiva de las provincias de Murcia y Albacete; su encomio.	486
METAL.—Nuevo para carriles.	50
METALES.—Su granulacion.	421
METALES preciosos.—Su produccion en California.	485
METALURGIA.—Sus progresos en Francia.	29
MINAS.—De Kamsdorf.	447
Del Harz.	455
De Santiago del Prado en Cuba.	477
De Commern.	478
De oro en el Perú.	665
MINERALES.—Nuevo procedimiento para beneficiar los de hierro.	502
MINERIA Y METALURGIA.—Reseña histórica.	649
MINISTERIO DE FOMENTO.—Sobre su caducidad.	209
MONTES Y MINAS.—Consideraciones comunes á ambas riquezas.	504
	539
<b>N</b>	
NIQUEL.—Procedimiento para determinararlo.	664
<b>O</b>	
OBSERVACIONES.—Sobre el nuevo proyecto de ley de minas.	656
A la <i>Gaceta Industrial</i> sobre un articulo de esta.	662
A la misma sobre otro articulo.	691
OBSERVACION.—Al Sr. D. Ramon T. Muñoz de Luna, sobre espresiones que ha usado en una publicacion titulada <i>Estudios quimicos sobre economia agricola</i> , etc.	755
ORO.—Su metalúrgia.	489
Su afinacion por un nuevo procedimiento.	656

ORO.—De Queensland.	765
OXIGENO.—Modo de obtenerlo puro.	665

**P**

PERTENENCIAS MINERAS.—Necesidad de hacer inalterable su situacion.	521
Su rectificacion.	555
PETROLEO.—Su destilacion.	519
Su almacenaje.	190
Su exportacion de los Estados-Unidos.	452
Su existencia en Alemania.	455
Su explotacion en América.	565
PINTURA.—Con nombre de hierro.	696
PIROMETRO.—Nuevo sistema.	698
PLATA, COBRE Y PLOMO.—Nuevo procedimiento para su beneficio.	519
PLATA.—Minas de Sierra Nevada.	95
PLATERIA, JOYERIA, ETC.—Su historia y primeras materias.	675
	701
PLATINO.—Descubrimiento de Chavaneau para prepararlo.	92
	570
	618
	657
	669
PLOMO.—Mejoras en su beneficio.	669
POZO ARTESIANO.—En Paris.	667

**R**

RELOX COSMOGRÁFICO.—Noticia sobre el mismo.	447
REPARTICION.—De bienes comunales á la clase proletaria.	444
RESTOS orgánicos.—En el pórfido piroxénico.	664
RIOTINTO.—Cuadro del costo de varios servicios.	58

**S**

SAL.—Minas de Wieliezka.	95
Observaciones contra la idea de inutilizar sus manantiales.	724
SANTO DOMINGO.—Mina ferro-cobrizas: resultados de su explotacion.	62
	422
	455
	516
	560
SINIESTROS.—Ocurridos recientemente en minas.	655
	666
	694
	729

**T**

TELEGRAFOS.—Americanos: su importancia.	697
TERREMOTO.—En Manila.	723

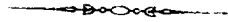
	Páginas.
TRABAJO.—De los muchachos en minas y fábricas.....	65
De las mujeres.....	128
TRANSPORTE.—De minerales por ferro-carriles.....	85
Por el sistema Hodgson.....	206
Por el de Fell.....	485
	515
TUNNEL DE LOS ALPES.—Su adelanto.....	519

## U

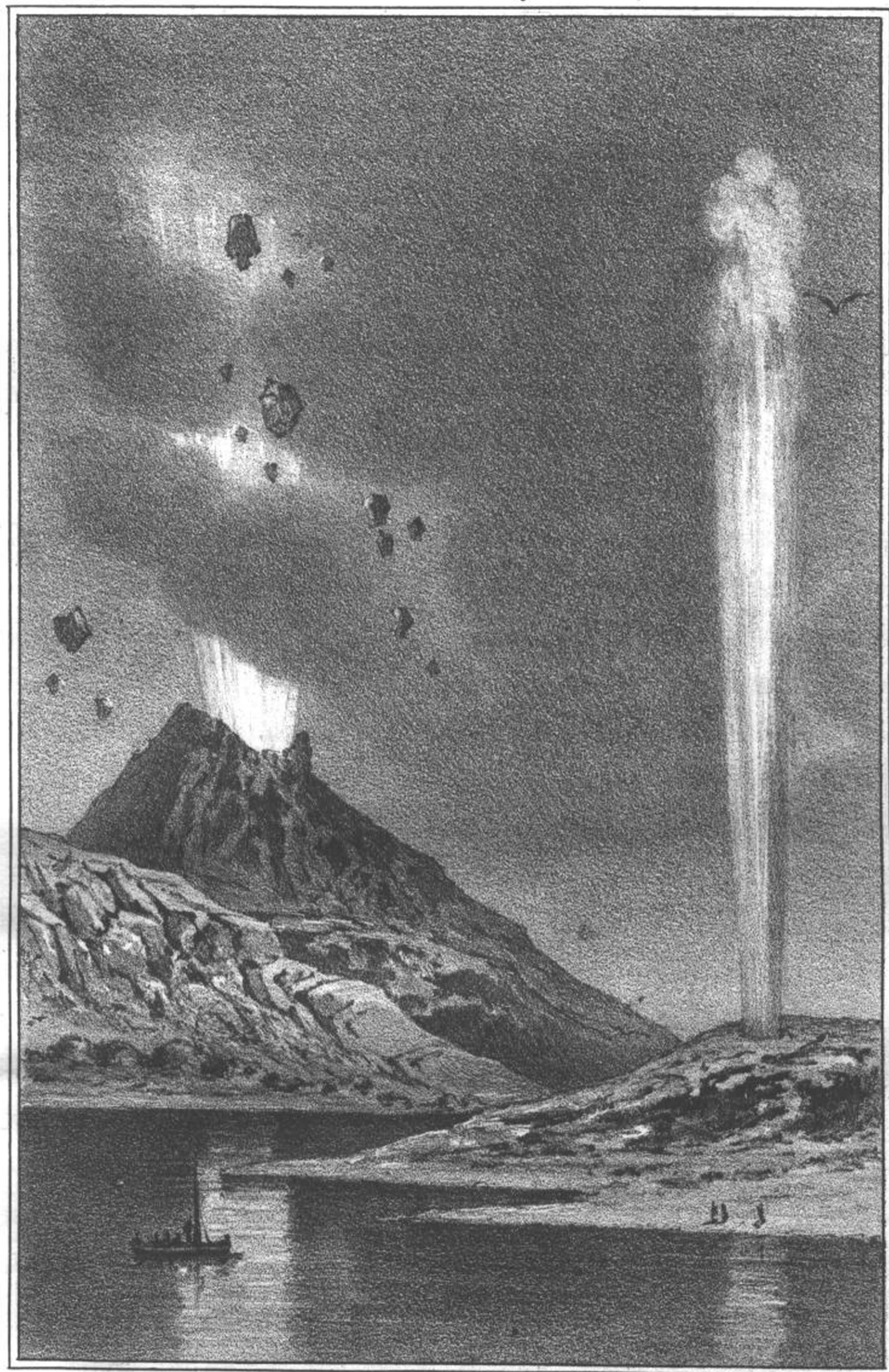
UNIVERSO.—Noticia sobre su constitucion.....	578
--	-----

## V

VALLE DEL SEGRE.—Su reconocimiento geológico.....	218
VENTILACION.—De las minas de hulla.....	128
VIDRIO.—Presentando division radiada.....	126



Emanaciones volcánicas y metalíferas.

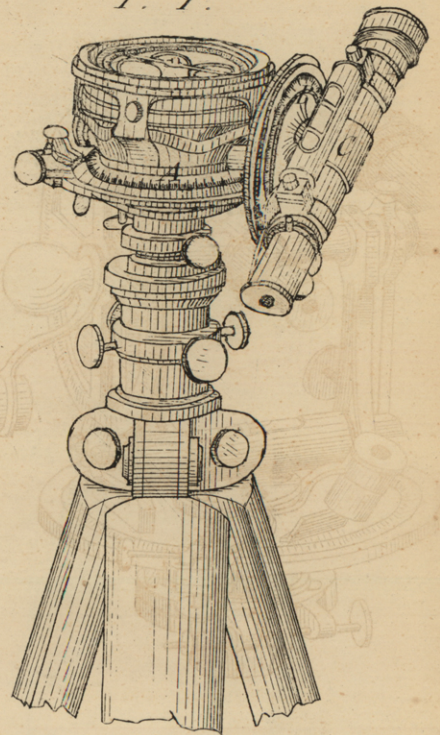


SIMPLIFICACION PROGRESIVA DE LOS FENÓMENOS ERUPTIVOS.

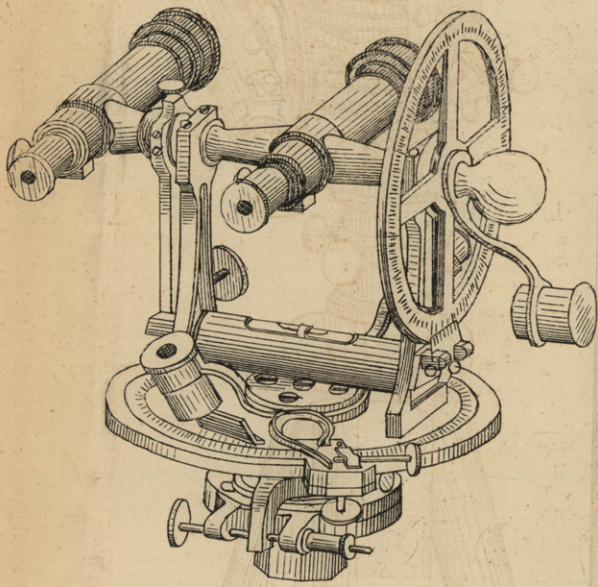
Sustancias volcánicas á manera de las lavas.

Sustancias volcánicas á modo del azufre.

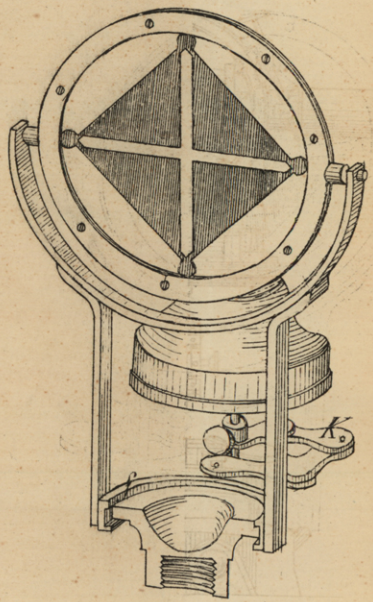
F.<sup>a</sup> 1.<sup>a</sup>



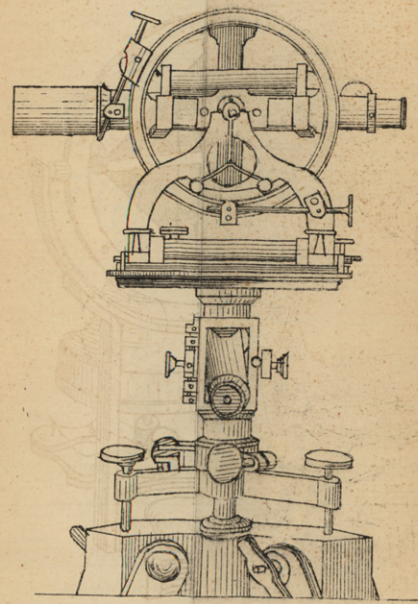
F.<sup>a</sup> 2.<sup>a</sup>

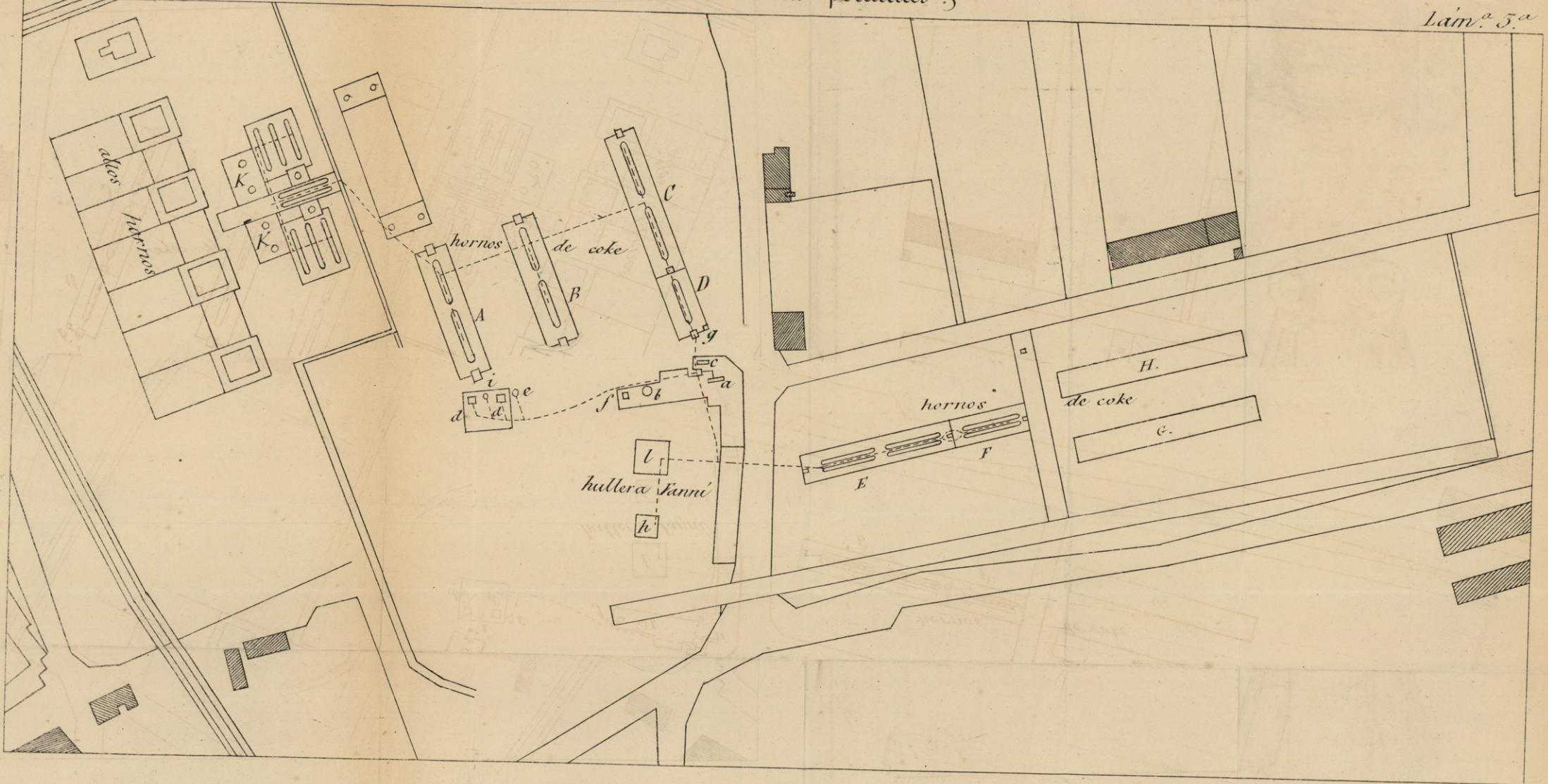


F.<sup>a</sup> 3.<sup>a</sup>

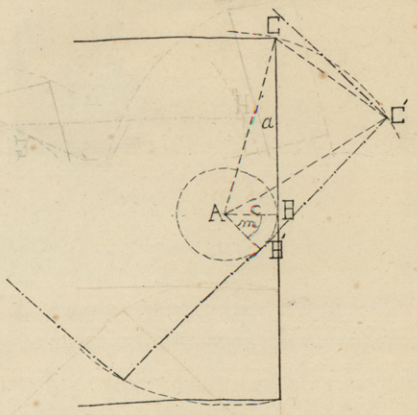


F.<sup>a</sup> 4.<sup>a</sup>

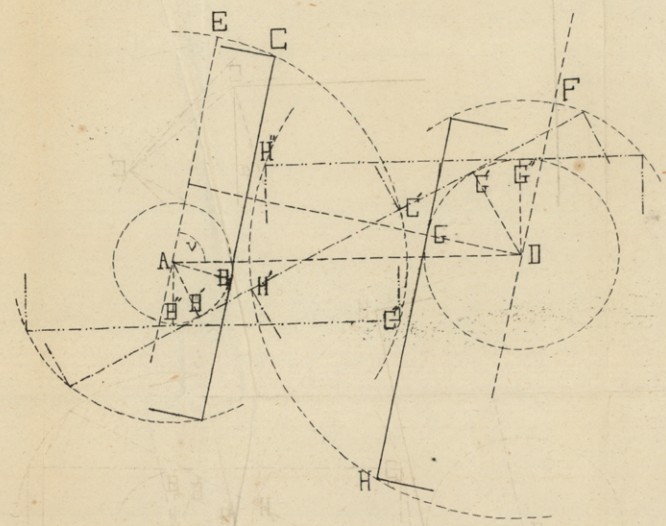




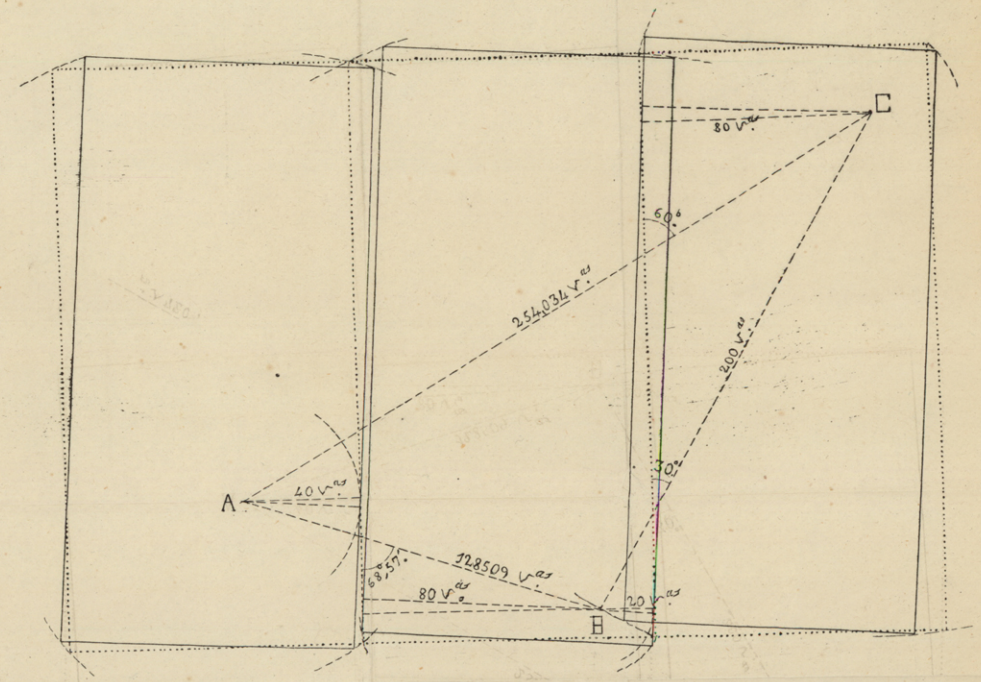
F.<sup>a</sup> I



F.<sup>a</sup> II



F.<sup>a</sup> III





Perforadores.

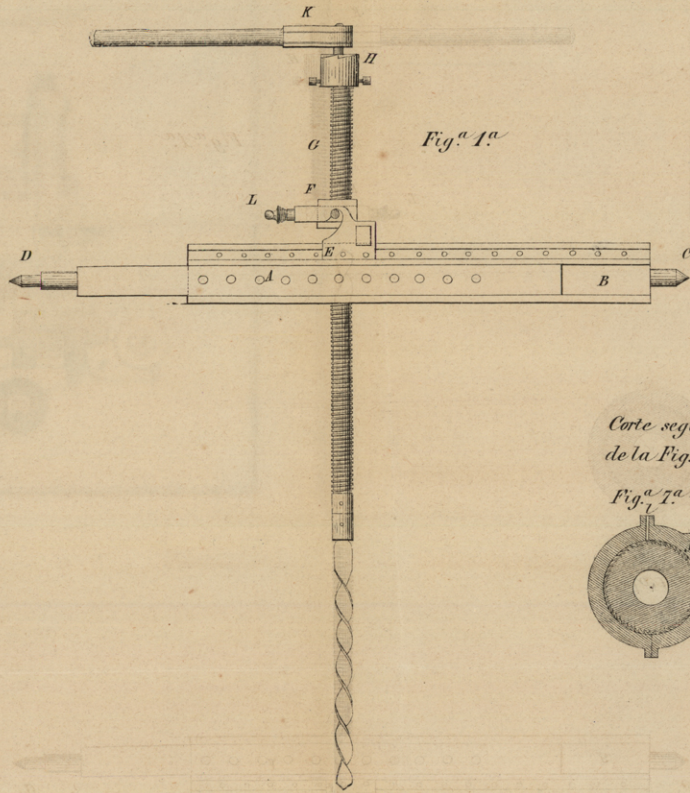


Fig.ª 1.ª

Corte segun y y de la Fig.ª 1.ª

Fig.ª 7.ª

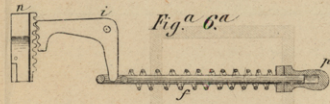
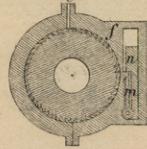


Fig.ª 6.ª

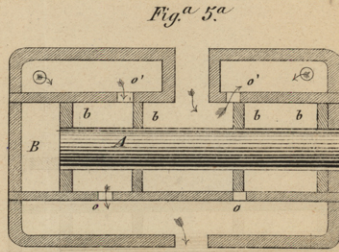


Fig.ª 5.ª

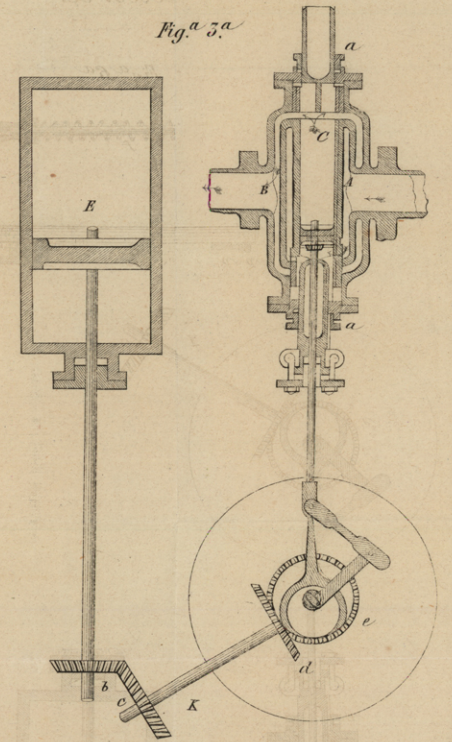


Fig.ª 5.ª

Fig.ª 1.ª

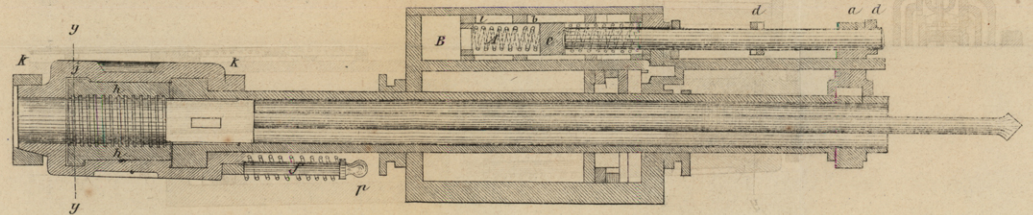


Fig.ª 2.ª

Fig 2. Maquina de Beaumont y Loock.

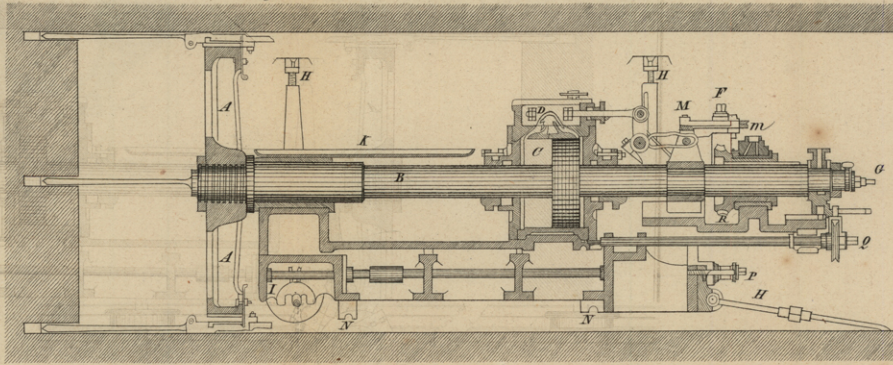


Fig 4. Maquina de Carret Marshall y C.ª

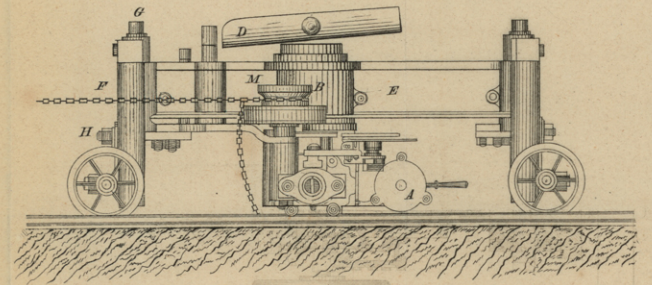


Fig 1. Perforador de Bergstroem

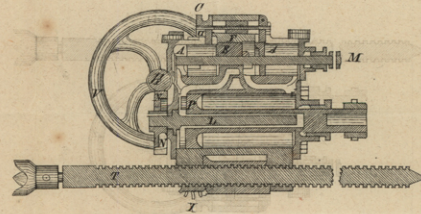


Fig 5. Maquina de Carret Marshall y C.ª

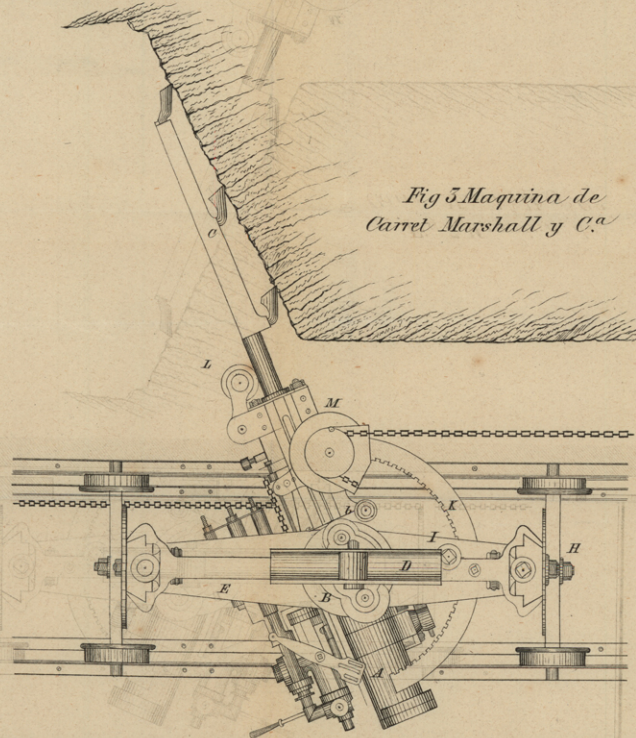
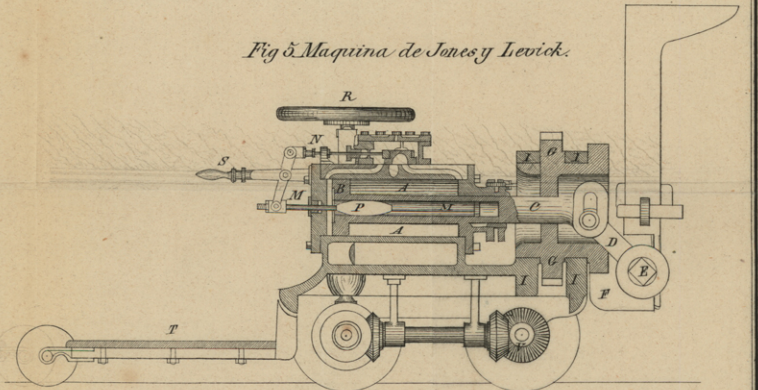


Fig 3. Maquina de Jones y Leick.



Desplatacion por el sistema Cordurié.

Fig.<sup>a</sup> 1<sup>a</sup>

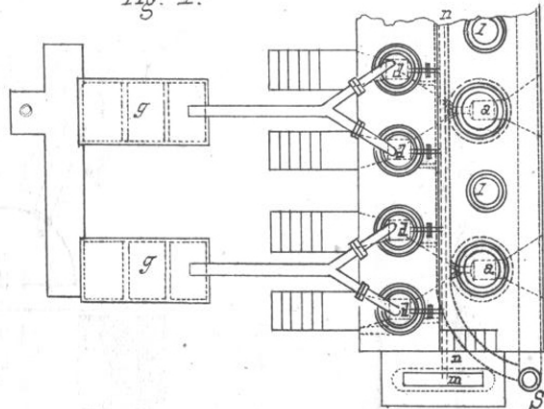


Fig.<sup>a</sup> 2<sup>a</sup>

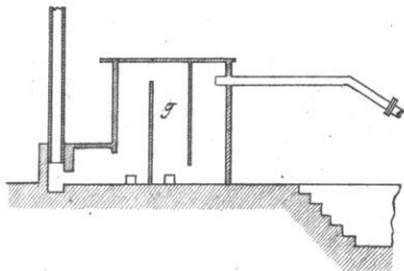
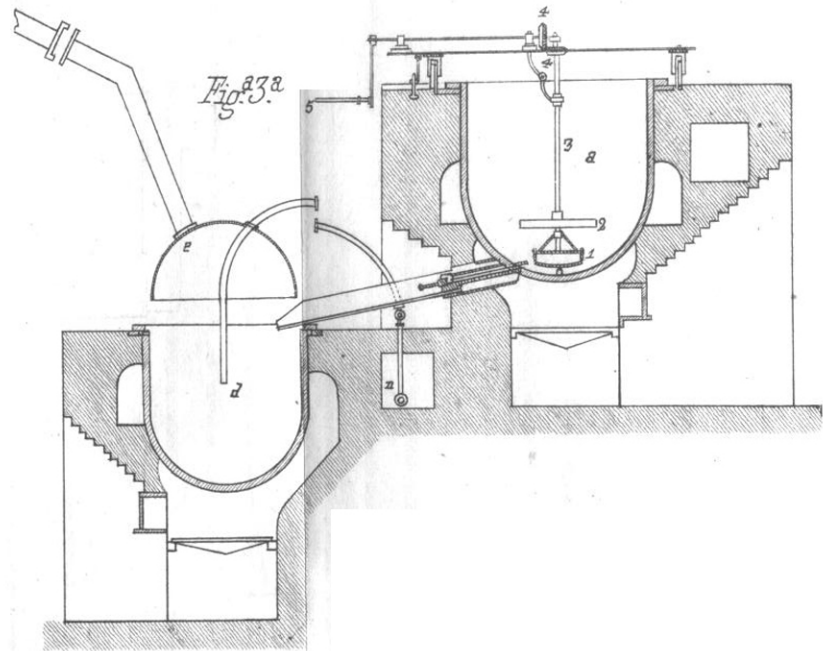


Fig.<sup>a</sup> 3<sup>a</sup>



Escala para las Fig.<sup>a</sup> 1 y 2 de 0<sup>m</sup> 003 por 1 m. 10 m.

Escala para la Fig.<sup>a</sup> 3 de 0<sup>m</sup> 02 por 1 m. 3 m.