

AÑO 1966

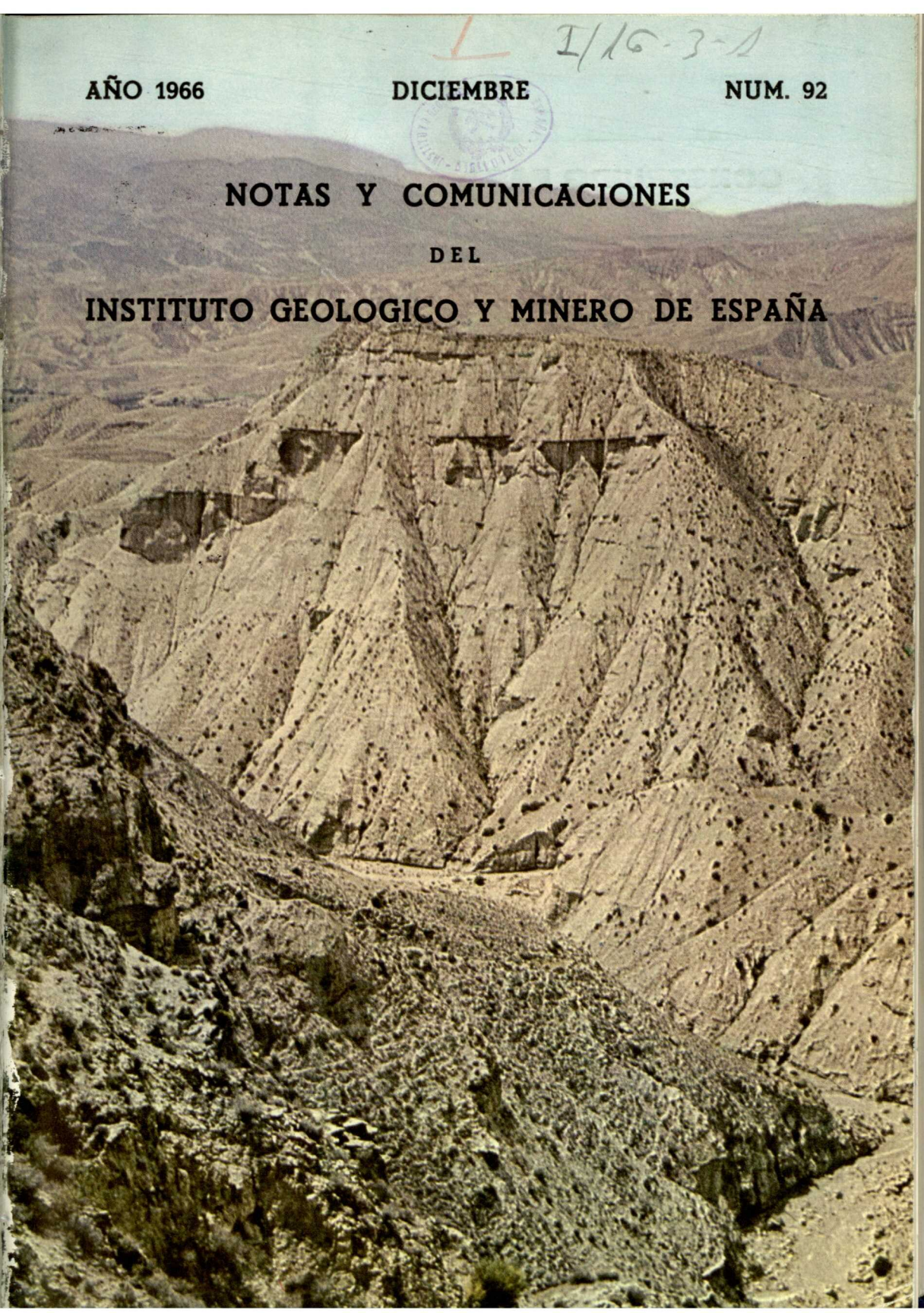
DICIEMBRE

NUM. 92



L I/16-3-1

NOTAS Y COMUNICACIONES
DEL
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



21. Hoja mod



HOJAS Y MEMORIAS DEL MAPA NACIONAL A ESCALA 1:50.000

Ultimos números publicados

- N.º 331. Pollensa (Baleares) (N.º 664 del M. T. N. 1:50.000)
- N.º 338. Artá (Baleares) (N.º 672 del M. T. N. 1:50.000)
- N.º 339. Porreras (Baleares) (N.º 699 del M. T. N. 1:50.000)
- N.º 341. Cala Figuera (Baleares) (N.º 723 del M. T. N. 1:50.000)
- N.º 342. Lluchmayor (Baleares) (N.º 724 del M. T. N. 1:50.000)
- N.º 354. Palma de Mallorca (Baleares) (N.º 698 del M. T. N. 1:50.000)

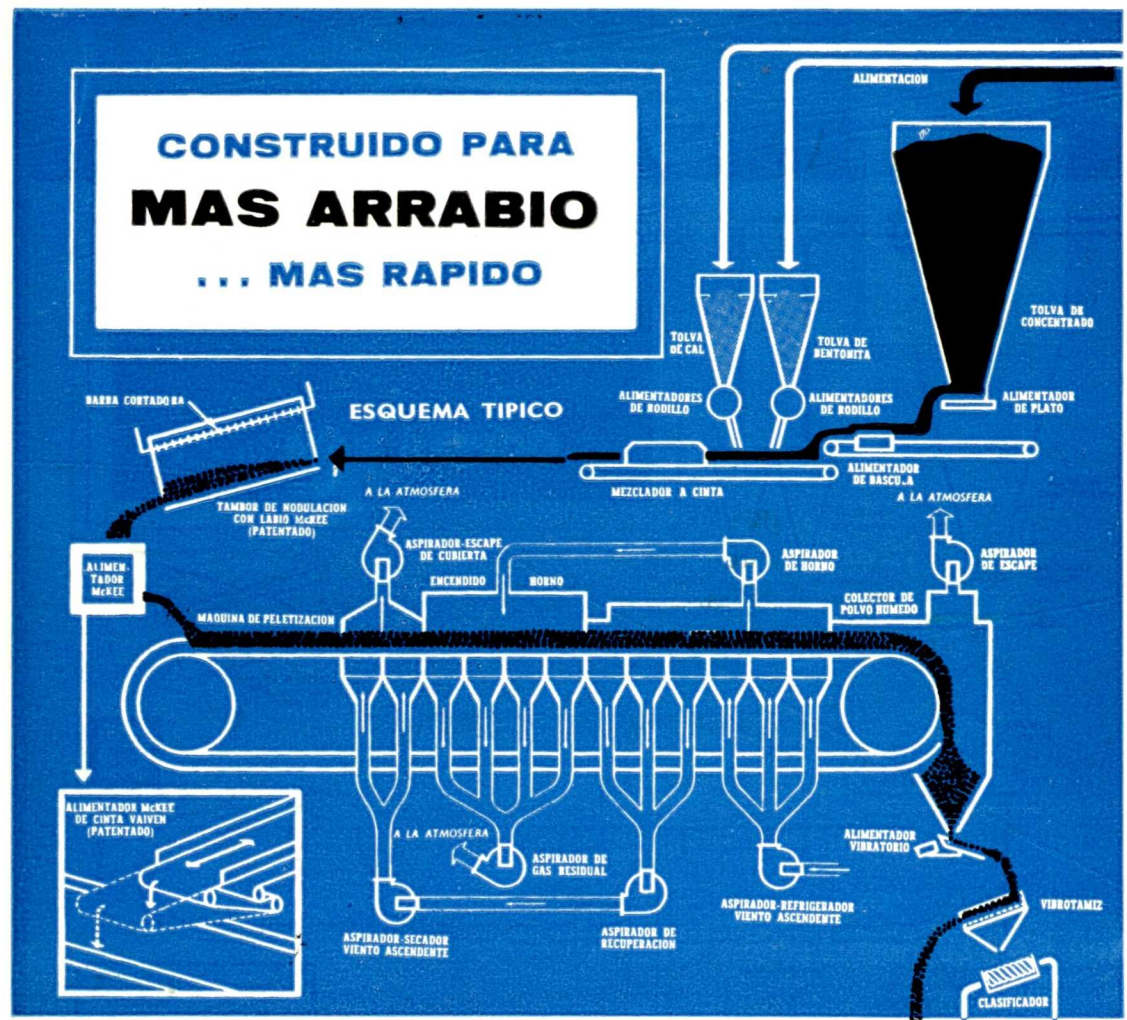
PRECIO: 200 ptas. hoja y memoria
100 ptas. por separado

PEDIDOS EN

Instituto Geológico y Minero de España

Ríos Rosas, 23

MADRID-3



Las Plantas de Peletización McKEE darán

**MEJOR
RENDIMIENTO
a los hornos
altos**

Hornos Altos producen mejor arrabio, más arrabio por tirada y más tiradas por día con pellets, y las plantas de peletización de McKEE producen más pellets de alta calidad.

Cada una de las plantas de peletización completadas hasta hoy y en las cuales McKEE prestó sus servicios, se ha puesto en marcha inmediatamente con su plena capacidad, la cual luego se ha superado rápidamente además produciendo pellets de alta calidad. Siete de las catorce plantas han producido ya más de 62.000.000 de toneladas. Las otras han sido terminadas recientemente o están en construcción.

Pueden obtener todos los datos sobre las experiencias de esta especialidad de McKEE — McKEE trabaja en peletización desde su origen, hace dieciocho años — de nuestro nuevo catálogo M1-B51. Dicho catálogo puede obtenerse a través de cualquiera de nuestras oficinas

McKEE SERVICIOS INTERNACIONALES DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION

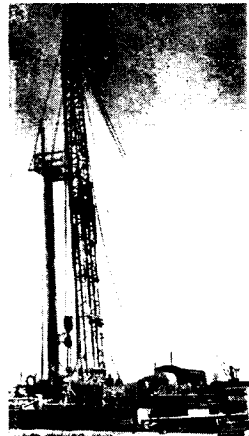
McKEE IBERICA, S. A. - Avenida de Concha Espina, 71 - MADRID-16
Otras oficinas McKEE - CLEVELAND - NEW YORK - CHICAGO
SAN FRANCISCO - HIBBING - LOS ANGELES - UNION - TORONTO
MEJICO - SAO PAULO - BUENOS AIRES - PARIS





EMPRESA NACIONAL "ADARO"

DE INVESTIGACIONES MINERAS S.A.



ESTUDIOS GEOLOGICOS

INVESTIGACION DE CRIADEROS MINERALES

SONDEOS HASTA DE 4.500 MTS. DE PROFUNDIDAD

LABORATORIOS DE PETROGRAFIA, METALOGENIA,
MICROPALAEONTOLOGIA, QUIMICO, TESTIGOS,
Lodos, CEMENTOS, PREPARACION MECANICA
DE LAS MENAS.

DOMICILIO SOCIAL.— SERRANO Nº 1.6, MADRID 161. TELEFONO 2-61-79-02

OFICINAS Y LABORATORIOS — K.12 CARRETERA DE ANDALUCIA TELEFONOS 2-37-17-00, 1-2

DISPONIBLE

**RESERVADO PARA
LA REVISTA**

ECONOMIA INDUSTRIAL

L A B O R A T O R I O
DEL
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

En el reciente desarrollo industrial español, tanto al productor de primeras materias, como al transformador y al utilizador de las mismas, se le plantean continuamente problemas en relación con la elección y utilización de los minerales y productos mineralúrgicos y metalúrgicos más adecuados para los fines que desea.

Los laboratorios del Instituto, con más de cien años de experiencia, ayudan a resolver cuantos problemas de minerales, productos metalúrgicos, materiales de construcción, combustibles, etc., se le presenten.

Los laboratorios en funcionamiento del Instituto Geológico y Minero de España, son los siguientes:

AGUAS SUBTERRANEAS	ANALISIS QUIMICO
COMBUSTIBLES Y TIERRAS CO- LOIDALES	DIFRACCION DE RAYOS X
ESPECTROQUIMICA	SEMICONDUCTORES
RADIOACTIVIDAD Y GEONU- CLEONICA	MACROPALEONTOLOGIA
METALOGENIA	MICROPALEONTOLOGIA
PETROLOGIA Y MICROSCOPIA	FOTOGEOLOGIA
PREPARACION MECANICA	MINERALOGIA
	FOTOGRAFIA TECNICA

Los asuntos relacionados con ellos, se pueden tratar directamente en la Sección de laboratorios del Instituto o por correspondencia.



Ríos Rosas, 23 M A D R I D - 3 Tel. 253 46 05

NOTAS Y COMUNICACIONES
DEL
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

=====
92
=====

DICIEMBRE

M A D R I D
1 9 6 6

**El Instituto Geológico y Minero de España
hace presente que las opiniones y hechos
consignados en sus publicaciones son de la
exclusiva responsabilidad de los autores
de los trabajos.**

Los derechos de propiedad de los trabajos publicados en esta obra fueron cedidos por los autores al Instituto Geológico y Minero de España.

Queda hecho el depósito que marca la Ley

EXPLICACION DE LA PORTADA

Intenso acarcavamiento en la formación margosa arcillosa del Plioceno. Al fondo el valle del Andarax y Sierra de Gádor. Santa Fe, Almería. Hoja de Gergal n.º 1029. En la línea férrea. VI-1961.

(Foto F. Hernández-Pacheco).

Depósito Legal M. 1.882.-1958

TALERES GRÁFICOS VDA. DE C. BERMÉJO.—J. GARCÍA MORATO, 122. TEL. 2330619—MADRID

F. ARANGUREN SABAS (*)

TECNICAS APLICABLES A NUESTROS MINERALES PARA EL ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA

ANTECEDENTES

Los años transcurridos desde el final de la última guerra mundial, nos han traído, sin duda como proyección del enorme esfuerzo realizado durante la misma, una verdadera revolución científica y técnica que alcanza a todos los órdenes de la existencia de la humanidad, con los espectaculares resultados que se sintetizan como exponente en los avances en la energía nuclear y los vuelos espaciales.

La industria siderúrgica no ha sido ajena a este espíritu de avance en su tecnología, y entre los grandes resultados conseguidos destacan por su importancia práctica la colada continua, la fabricación de acero en convertidores básicos soplados con oxígeno y las modificaciones en la forma de operar los hornos altos.

Refiriéndome a este último punto, podríamos decir que entre las nuevas técnicas aplicadas a conseguir mejoras en la productividad y en los consumos de cok de los hornos altos, como son el trabajo a presión elevada, la inyección de combustible por las toberas y el cambio en la alimentación de los hornos altos, es precisamente ésta la que puede considerarse como más importante.

El proceso de mejora de la carga de los hornos altos ha sido constante en un largo período de tiempo.

Hace ya muchos años sólo se consideraba utilizable en los hornos altos el mineral grueso que fuese de composición química adecuada al estado natural, excluyéndose los menudos y finos.

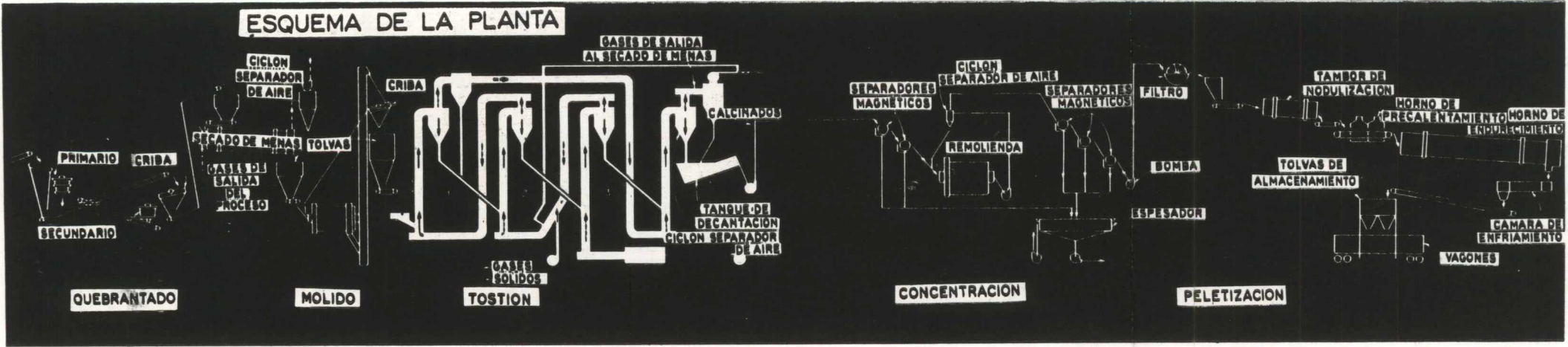
La técnica de sinterización de estos últimos puso en valor minerales que antes eran inutilizables, y también los menudos y finos que se producían durante el proceso de homogenización de tamaños de los minerales gruesos,

(*) Director del Instituto Geológico y Minero de España. Conferencia pronunciada por el mismo el 26-abril-1966 en el Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.

**DATOS DE PRODUCCION Y COSTES ESTIMADOS DE PELETS DE MINERAL DE HIERRO
DE ZONAS SELECTAS**

COMPANIA.	Erie	Reserve	Empire	Grovel'd	Republic	Carol	Quebec
	Mining	Mining	C.C.I.	Hanna	C.C.I.	I.O.C.	Cartier
CAPACIDAD - MILL. TON/AÑO	10.3	10.7	3.6	1.3	2.4	5.5	9.0
INVERSION - \$ (MILL.)	438.0	337.0	100.0	37.0	75.0	255.0	450.0
PRODUCTO % Fe	62.0	61.0	63.0	60.0	63.0	65.0	65.0
% SiO ₂	8.0	8.0	7.0	8.0	7.0	5.0	5.0
LEY DE LA MENA: % Fe	30.0	30.0	34.0	33.0	39.0	37.0	31.0
CONCENTRACION	3.1:1	3.0:1	2.6:1	2.1:1	2.0:1	2.2:1	2.5:1
MINERIA:	Cost	Cost	Cost	Cost	Cost	Cost	Cost
DESMONTE DEL RECUBRIMIENTO	\$ Ton	\$ Ton	\$ Ton	\$ Ton	\$ Ton	\$ Ton	\$ Ton
PERFORACION:	0.20	0.10	0.05	0.10	0.20	0.02	0.24
PEGA:	0.09	0.09	0.05	0.08	0.10	0.06	0.06
CARGA:	0.08	0.10	0.07	0.09	0.11	0.11	0.08
TRANSPORTE:	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07
VARIOS:	0.14	0.14	0.06	0.08	0.15	0.18	0.17
	0.06	0.05	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07
TOTAL \$ / TON. MENA.	0.64	0.54	0.37	0.50	0.70	0.49	0.69
\$ / TON. PELETS.	1.98	1.62	0.96	1.05	1.40	1.07	1.73
¢ / UNIDAD Fe NAT.	3.20	2.70	1.50	1.70	2.20	1.70	2.70
PREPARACION MECANICA:							
QUEBRANTADO	0.10	0.11	0.07	0.08	0.08	0.08	0.12
MOLIDO	0.16	0.17	—	0.20	0.20	—	—
CONCENTRACION	0.58	0.55	0.88	1.03	0.89	0.33	0.23
TOTAL \$ / TON. MENA	0.81	0.83	0.95	1.31	1.17	0.41	0.40
\$ / TON. PELETS.	2.60	2.49	2.47	2.75	2.34	0.90	1.03
¢ / UNIDAD Fe NAT.	4.20	4.10	3.90	4.60	3.70	1.40	1.57
AGLOMERACION.	Pellet	Pellet	Pellet	Pellet	Pellet	Pellet	Pellet
MOLIDO FINO	—	—	—	0.65	0.96	0.65	0.73
PELETIZACION	1.15	1.15	1.25	1.30	1.40	1.59	1.73
TOTAL \$ / TON. PELETS.	1.15	1.15	1.25	1.95	2.36	2.24	2.46
¢ / UNIDAD Fe NAT.	1.80	1.90	2.00	3.30	3.70	3.40	3.70
COSTES GENERALES							
GASTOS GENERALES	0.45	0.40	0.45	0.45	0.45	0.50	0.50
CARGA Y APILADO	0.15	0.15	0.05	0.05	0.05	0.15	0.15
TRANSPORTE POR FERROCARRIL (PRIVADO)	0.22	0.39	—	—	—	—	0.57
TOTAL \$ / TON. PELETS.	0.82	0.94	0.50	0.50	0.50	0.65	1.22
¢ / UNIDAD Fe NAT.	1.30	1.50	0.80	0.80	0.80	1.00	1.90
GASTOS VARIOS							
REGALIAS	0.30	1.25	0.40	0.40	0.40	0.99	—
IMPUESTOS ESTATALES Y LOCALES	0.39	0.44	0.20	0.20	0.20	*0.31	*0.95
IMPUESTO FEDERAL DE BENEFICIOS	0.65	0.61	1.63	0.91	0.97	**0.61	**0.95
TOTAL \$ / TON. PELETS	1.34	2.30	2.23	1.51	1.57	1.91	1.89
¢ / UNIDAD Fe NAT.	2.20	3.80	3.50	2.50	2.50	2.90	2.93
AMORTIZACION							
\$ / TON. PELETS	3.33	2.46	2.17	2.19	2.44	3.06	4.25
¢ / UNIDAD Fe NAT.	5.40	4.00	3.50	3.70	3.90	4.70	6.50
COSTE TOTAL F. O. B. EN PLANTA							
\$ / TON. PELETS.	11.22	10.96	9.58	9.95	10.61	9.83	12.45
¢ / UNIDAD Fe NAT.	18.10	18.00	15.20	16.60	16.80	15.10	19.20
TRANSPORTE							
CHICAGO \$ / TON. PELETS.	2.43	2.43	2.81	2.81	3.06	5.73	3.73
PITTSBURGH \$ / TON. PELETS	4.93	4.93	5.56	5.60	5.56	7.23	5.23
COSTE TOTAL EN DESTINO							
CHICAGO \$ / TON. PELETS	13.65	13.39	12.39	12.76	13.67	15.56	16.22
CHICAGO ¢ / UNIDAD Fe NAT.	22.00	22.00	19.70	21.30	21.70	23.90	25.00
PITTSBURGH \$ / TON. PELETS	16.15	15.89	15.14	15.55	16.17	17.06	17.72
PITTSBURGH ¢ / UNIDAD Fe NAT.	26.00	26.00	24.00	25.90	25.70	26.20	27.30

ESQUEMA DE LA PLANTA



lo que constituyó otro avance importante, representado por el procedimiento Bedding de mezclas en montones.

Estas técnicas dejaban, sin embargo, sin utilización una gran cantidad de recursos minerales que se presentaban en la naturaleza, o con baja ley, o con excesivo azufre, o con algunas otras impurezas.

Un ejemplo, no único, de ampliación de los recursos naturales de mineral de hierro, lo constituyen las taconitas, mineral de baja ley en hierro inferior al 30 por 100, duro, metamórfico en bandas y muy alto en sílice, con una parte de hierro, la más importante, en forma de magnetita pero complicándose con la existencia de otras especies minerales.

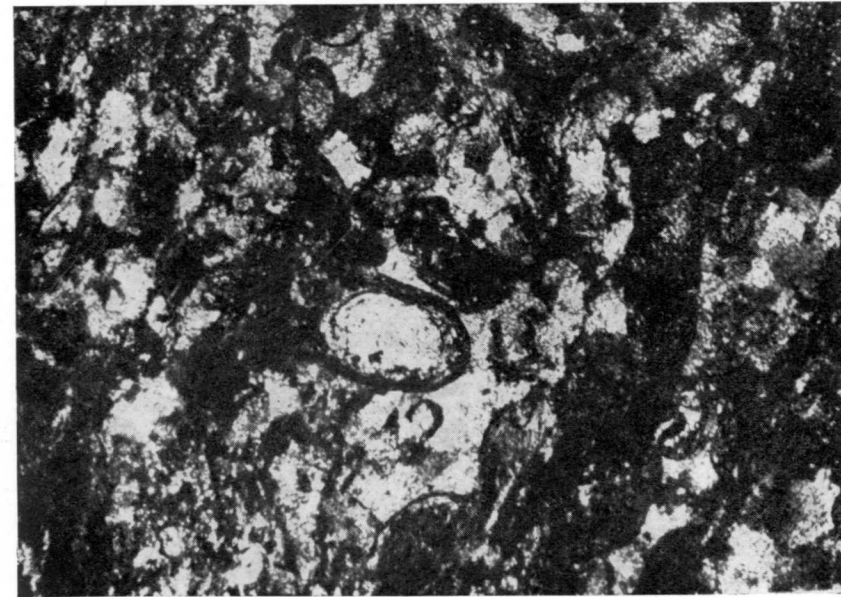


Fig. 1

Las grandes reservas de este tipo de mineral en los Estados Unidos, les llevó a emplear grandes recursos e inteligencia en la resolución de este problema, llegando a la utilización ventajosa de esta primera materia en los hornos altos.

En pocos años se ha extendido fuertemente el proceso.

Apenas hace diez años que se inició tímidamente la producción de pellets de alta ley procedentes de las taconitas por la Bethlehem en su mina «Reserva», a la que luego siguió la compañía Erie, y no sólo estas compañías han ampliado fuertemente sus capacidades de producción, sino que otras les han seguido en este camino, no sólo en Estados Unidos y Canadá, sino que,

aplicando los mismos principios a otros tipos de minerales, hay ya plantas de pellets enriquecidos en todos los continentes.

La producción actual de pellets es de 52 millones de Tm. en el mundo, y para 1975 se prevén 190.

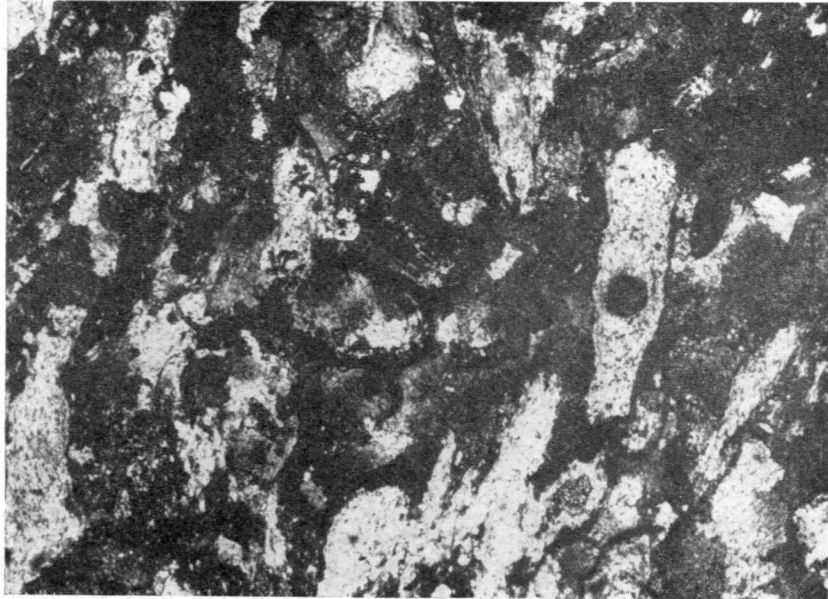


Fig. 2

La previsión para 1975 se distribuye así:

Estados Unidos	71 × 10 ⁶ Tm/año
Canadá	45 » » » »
Europa occidental	30 » » » »
África, Asia y Oceanía	22 » » » »
América del Sur	13 » » » »
Países del telón de acero	9 » » » »
TOTAL	190

Los procedimientos para la obtención de pellets tienen que adaptarse a las características de los minerales de partida, pero pueden establecerse distintas fases diferenciadas.

Una primera fase es la de llegar a unos concentrados aceptables para el proceso subsiguiente.

Una segunda fase es la que partiendo de dichos concentrados se llega a la fabricación de los pellets.

La primera fase es esencialmente distinta en cada yacimiento; depende de las especies mineralógicas en presencia, de su tamaño relativo, de sus impurezas, y deberá ser, por tanto, objeto de investigación adecuada en cada caso.

Tratando taconitas, este proceso es sencillo desde el punto de vista técnico, y los pasos sucesivos que caracterizan las grandes instalaciones de Estados Unidos y Canadá son:

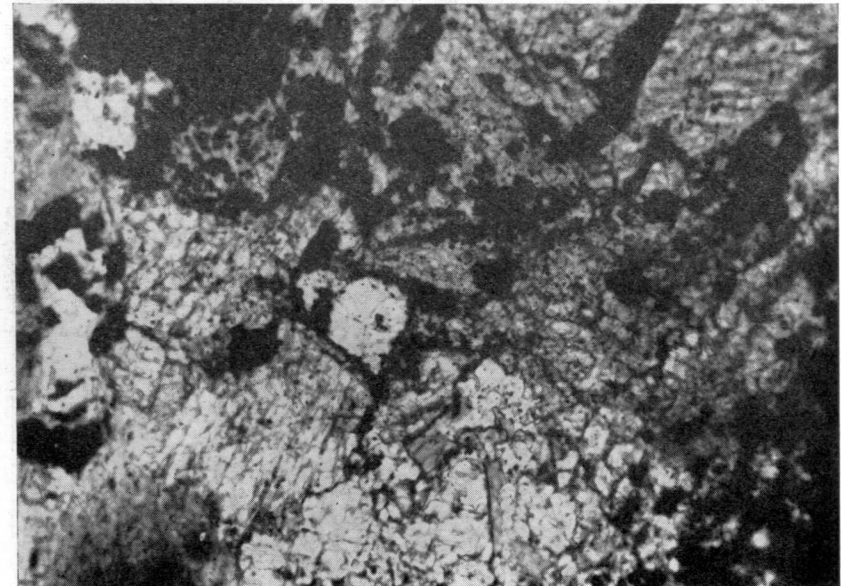


Fig. 3

1. Grandes instalaciones de arranque de mineral a ciclo abierto para grandes tonelajes, muy mecanizadas.
2. Gigantescas instalaciones de molienda con tendencia a emplear cada vez más la molienda autógena, llegando a tamaños del orden de 325 mallas o de 40 micras.
3. Grandes instalaciones de separación magnética en húmedo, que permite alcanzar la producción de concentrados con 65 a 67 por 100 de Fe, con recuperaciones de hierro variables, según la proporción de magnetita que contenga la mena de partida, pero en general bajas, porque siempre hay alguna proporción de óxido, hematites, silicatos, etc.

Por procesos distintos, como el de tostión magnetizante, flotación u otros, se ha conseguido llegar a concentrados de alta ley en hierro, partiendo de minerales de hierro hematíticos, de limonitas, goetitas e incluso de carbonatos, pero todos estos procesos son más complicados y más costosos que cuando se tratan magnetitas.

La segunda fase es la de la producción de pellets de alta calidad con respecto también a las características mecánicas con los concentrados producidos.



Fig. 4

Aunque también hay que tener en cuenta distintas variables, como superficie específica, o centímetro cuadrado por gramo, que suelen ser del orden de los 1.600, cantidad y calidad de aglomerante y de humedad, dimensiones del tambor o plato donde se producen los pellets en verde, velocidad e inclinación del plato cuando se utiliza éste, hasta conseguir unas características mecánicas del pellet en verde que permitan su manipulación mecánica en la instalación, según cada tipo de concentrado. Esta segunda fase es más convencional, así como el proceso ulterior en el que sucesivamente se secan los pellets, se precalientan, se cuecen a alta temperatura y se enfrían.

Toda esta serie de operaciones se hacen de forma continua y existen tres sistemas generales actualmente en la industria, cada uno con sus ventajas e inconvenientes.

El que utiliza el horno de cuba especialmente diseñado con este objeto.

El que utiliza primeramente una parrilla móvil para las dos primeras operaciones y un horno rotativo para la calcinación.

Por último, el que emplea parrilla móvil en todo el proceso, que parece el más flexible para tener en cuenta los distintos comportamientos que presentan las magnetitas naturales de las magnetitas artificiales o de los minerales hematíticos.

Este proceso de pelletización, que en un principio tenía como único objeto lograr utilizar en el horno alto unos concentrados que en forma de polvo



Fig. 5

muy fino se irían en su mayor parte por el tragante y provocarían dificultades en la carga del horno alto, tuvo consecuencias insospechadas en la operación del horno alto.

Al cargar éstos con material de forma esférica de tamaño homogéneo del orden de 10 m/m de \varnothing , con ley muy alta en hierro, 65 a 68 por 100, pocas impurezas y con buenas características mecánicas y buena reductibilidad en el horno alto, éste aumentó la capacidad de producción en un 40 por 100, disminuyó la proporción de escoria que se producía por Tm. de arrabio y bajó considerablemente el consumo específico de cok.

Los siderúrgicos consideran más conveniente que aumentar las inversiones en nuevos hornos altos y complicar las mismas, recurrir a estas me-

jas en la carga, que con las demás señaladas amplían fuertemente sus capacidades de producción, reduciendo el precio de costo de la Tm. de arrabio obtenido.

Ante estos hechos puede afirmarse que, salvo casos muy excepcionales de minerales naturales de muy alta ley que puedan utilizarse en gruesos o en sinterización, el tiempo de los minerales se ha ido y que la casi totalidad de los mineros tendrán que encontrar el medio de enriquecer sus minerales, y solos o asociados con otros ir a la fabricación de pellets, que será el producto que demanden los siderúrgicos.

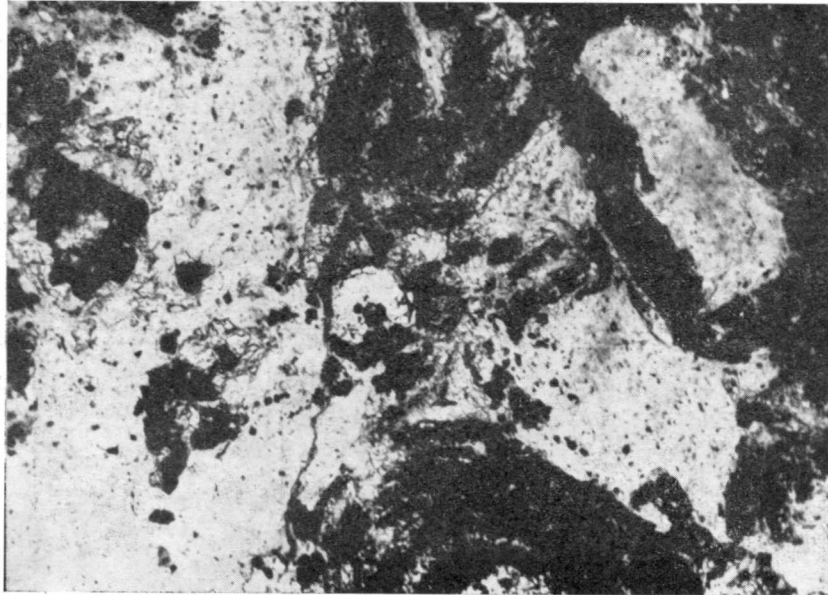


Fig. 6

En efecto, en varios años por delante y aunque la siderurgia se desarrolle al ritmo previsto, habrá oferta en exceso de minerales de hierro, tanto por las ampliaciones de las minas existentes, como por la puesta en explotación de nuevas minas en muy distintas partes del mundo.

Durante el decenio 1955-1965, se ha desarrollado una gran carrera para la producción de mineral de hierro de alta calidad y pellets.

El país que no produzca estas calidades, y a precios competitivos, quedará fuera del mercado internacional de minerales de hierro.

El que produzca fuera de calidad y precios únicamente para el mercado interior, perjudicará tan fuertemente su propia industria siderúrgica, que no será factible seguir dicho camino a ningún país que quiera desarrollarse económicamente.

En cuanto a los precios diremos que, como tendencia, es la de bajar.

En unas recientes declaraciones, una personalidad de la minería de hierro sueca hacía observar que en menos de diez años los precios del mineral de hierro habían sufrido una reducción de un 30 por 100, simultáneamente con una elevación salarial de un 8 por 100 anual como media, cuyo desequilibrio sólo ha podido salvarse con una mejora en la técnica de la explotación y en el equipo utilizado; en resumen, con una capitalización inteligente de la minería de hierro de su país.

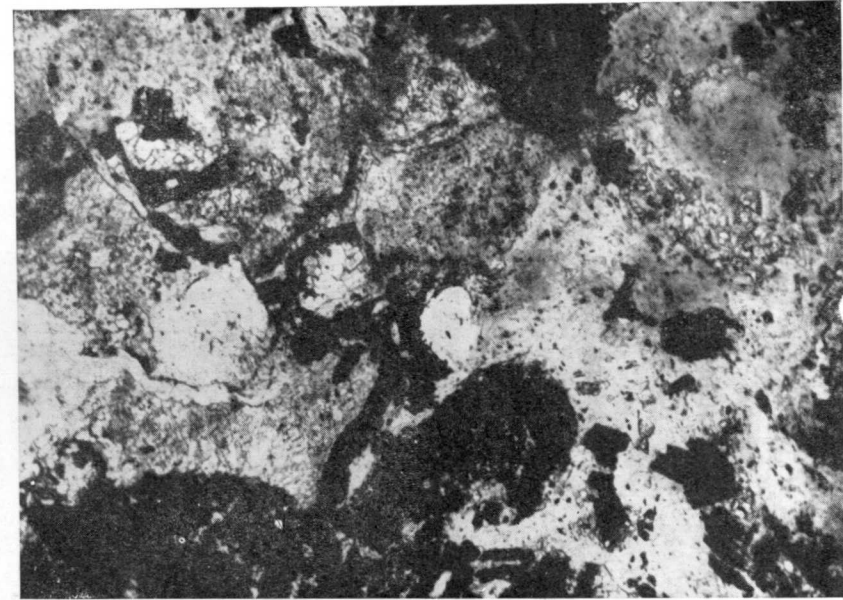


Fig. 7

El camino de la mejora de la calidad de la carga del horno alto puede decirse con seguridad que no termina en los actuales pellets; la tendencia es ir a los pellets prerreducidos con más del 80 por 100 de Fe, dando así otro paso en el aumento de la capacidad de producción de los hornos altos y en la reducción del consumo de cok y en el precio de costo, sustituyendo parcialmente el cok por combustibles más baratos, como el lignito, que se emplearían en la preparación de los pellets prerreducidos.

Podemos, por tanto, resumir la tendencia futura internacional en lo que a los minerales de hierro se refiere, como yendo hacia pellets de calidad cada vez mejor y a precios cada vez más bajos.

Tenemos algunos datos muy recientes del Symposium de enero en Duluth sobre la cuestión de precios descompuestos de pellets en diferentes plantas existentes, que se resumen en el adjunto cuadro.

En cuanto a las cifras de inversión necesarias, tienen poca uniformidad en lo que se refiere hasta llegar a los concentrados, pero es indudable que en todos los distintos escalones de esta fase habrá que tener el máximo cuidado en reducir al máximo el precio de costo, si se quiere ser competitivos.

En cuanto a las plantas de pelletización propiamente dichas, la inversión media por Tm. de capacidad anual de pellets está entre 25 y 35 dólares, y podría aproximarse a 50 dólares si fuesen necesarios ferrocarriles, puertos, viviendas, etc.

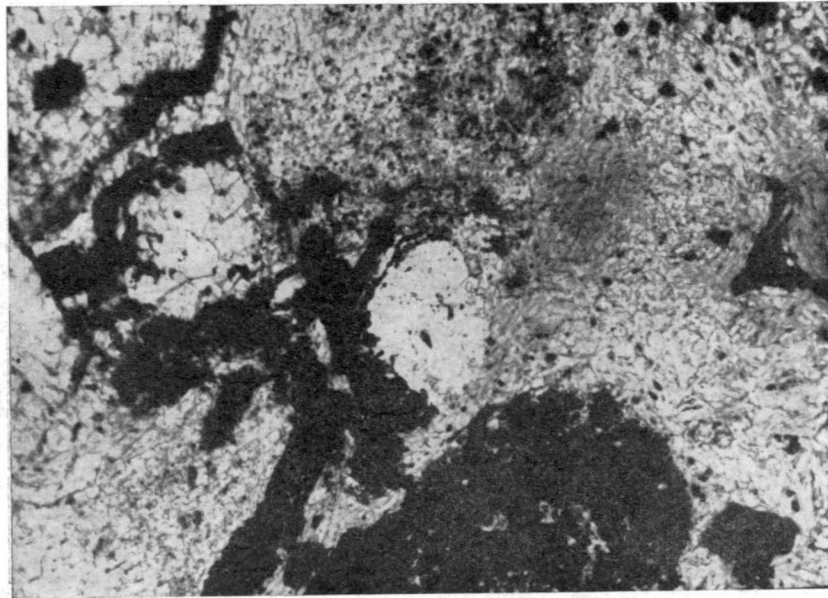


Fig. 8

Querría destacar aquí un hecho de gran importancia en este moderno desarrollo de la minería de hierro, y es la importancia adquirida por la magnetita, antes tan despreciada por su dureza, dificultades de reducción y casi siempre contaminada con sulfuros, respecto a los distintos minerales férricos no magnéticos.

En primer lugar, la magnetita es más fácil de prospectar en el terreno, y con simples magnetómetros de componente vertical se han descubierto recientemente en muy diversos lugares del mundo importantes yacimientos de magnetita.

Además, la magnetita es mucho más fácil y económica de concentrar, bastando hacer la separación magnética, frente a otras instalaciones mucho más complicadas y costosas que serían necesarias para el tratamiento de mine-

rales hematíticos, hasta el punto que el proceso más prometedor para concentrar los minerales de hierro no magnéticos es hacerlos magnéticos de forma similar a como fue expuesta por el señor Colombo en la conferencia del pasado martes en relación con las cenizas de piritas, es decir, aplicando la calcinación en atmósferas reductoras en lecho fluido a temperaturas controladas.

Por último, en el proceso de pelletización, la magnetita es más conveniente porque hay una oxidación exotérmica, pasando a Fe_2O_3 , que reduce el consumo de combustible y mejora la producción por metro cuadrado de parrilla en relación con el tratamiento de otros minerales no magnéticos, por lo que la pelletización de minerales magnéticos se realiza a precios de costo inferiores.

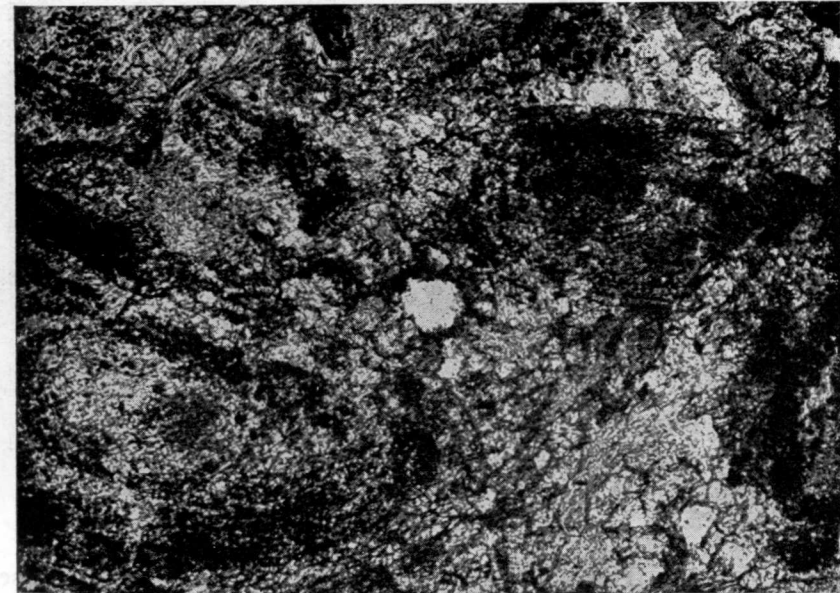


Fig. 9

APLICACIONES AL CASO ESPAÑOL

Todos estos hechos reales de lo que ocurre en el mundo en relación con los minerales de hierro y la siderurgia, deben tenerse en cuenta al tratar de resolver nuestro problema de la forma más racional posible, habida cuenta de nuestras reservas de minerales, y la calidad de éstos y las repercusiones de tipo económico que puedan derivarse en relación con la industria siderúrgica.

Una definición simplista de nuestros objetivos sería la de conseguir que la minería de hierro española pudiese abastecer en cantidad suficiente y en calidad y precio internacionales todas las necesidades de nuestra industria siderúrgica.

Trataremos de concretar primeramente las necesidades en un próximo futuro de nuestra industria siderúrgica, tomando como base los datos publicados referentes al Programa Siderúrgico Nacional, y prevé que para 1972 se deben producir unos 10 millones de Tm. de acero.

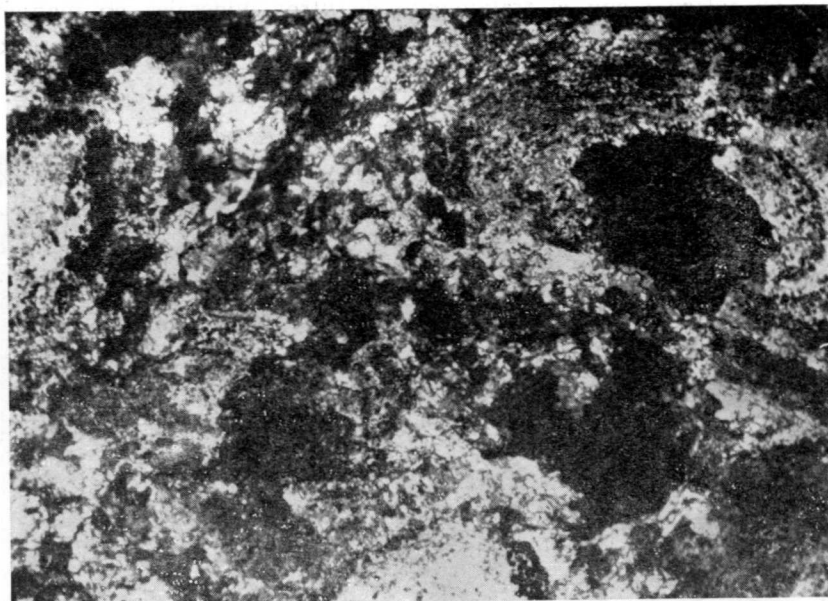


Fig. 10

Esto quiere decir que el incremento en la producción de acero en seis o siete años, según se tome el principio o el final del año, debe ser del orden de 6,5 millones de Tm.

Dada nuestra alta proporción de acero eléctrico con respecto al total y las orientaciones de las fábricas siderúrgicas integrales, en sus proyectos de modernización, ampliación o nuevas instalaciones, es indudable que la casi totalidad de este incremento se obtendrá por el procedimiento L. D. de soplado con oxígeno en convertidores básicos.

Este hecho, que no puede desviarse sin riesgo de perjudicar fuertemente la competitividad de nuestra industria siderúrgica, produce las siguientes consecuencias:

1.^a Que necesitaríamos incrementar la producción de mineral de hierro

en 6,5 millones de Tm. de hierro contenido, lo que valorando en minerales de 50 por 100 de ley, supondrían 13 millones de Tm. sobre la actual producción del orden de 5,5 millones de Tm./año, de ley media del 50 por 100, debiendo llegar, por tanto, a 18,5 millones de Tm.

Los datos proporcionados por los mineros de hierro más importantes, representando más del 80 por 100 de la actual producción, aún con bastante optimismo, no prevén alcanzar más de 10 millones de Tm., lo que dejaría un déficit del orden de 8 millones de Tm. para 1972, si no se habilitan y ponen en producción nuevos yacimientos.

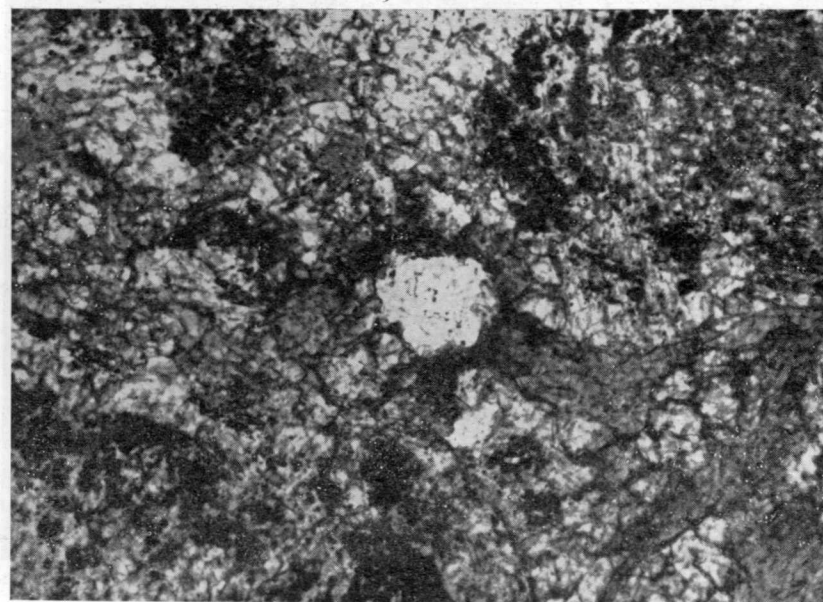


Fig. 11

2.^a Uno de los que podrían ser importantes puntales para el incremento de la producción de mineral de hierro, por sus reservas y por tener minas importantes en explotación y otras investigadas, produce mineral de calidad inadecuada para el procedimiento de fabricación de acero previsto en la expansión siderúrgica por su elevado contenido en fósforo, y ello implica la necesidad de encontrar una solución a este problema que, por el momento, no se presenta muy sencilla.

3.^a Para mejorar la calidad y los precios de costo, poniéndolos a nivel internacional, será necesaria una reorganización de la casi totalidad de la minería de hierro, buscando aumentos de producción, de productividad, y

en muchos casos, enriquecimiento de los minerales naturales, a lo que habrá que añadir un importante número de cuestiones adicionales, de transporte, carga y descarga, impuestos, etc.

Para intentar resolver el problema número 1 de alcanzar la producción necesaria, nos haría falta en primer lugar un inventario detallado de nuestras reservas de mineral de hierro con todos los datos referentes a cada yacimiento, conociendo su cubicación, su forma, su calidad, los procedimientos más convenientes de explotación, de concentración en su caso, etc.

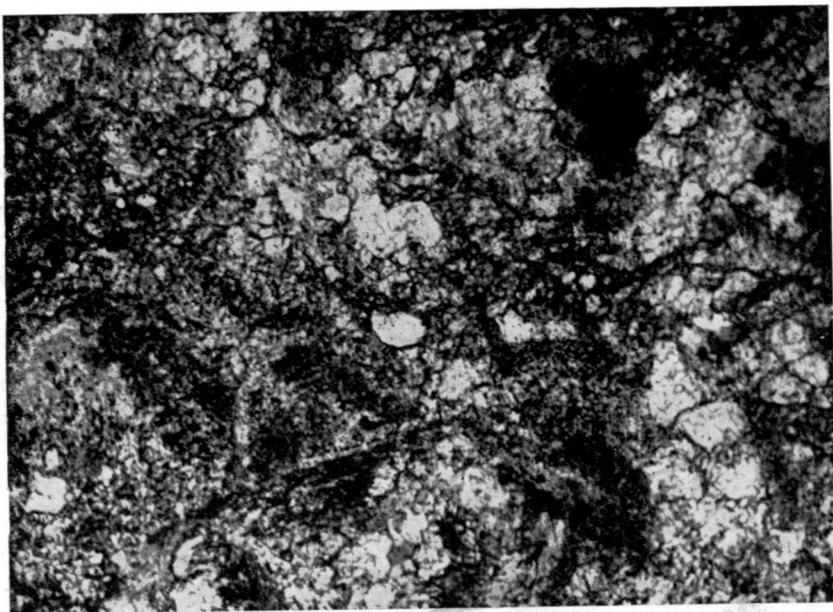


Fig. 12

Pues bien, este inventario está por hacer, y aun el yacimiento más antiguamente explotado con absoluta continuidad, el yacimiento de Vizcaya-Santander, adolece de este defecto, que sólo ahora en breve plazo quedará parcialmente subsanado gracias a los estudios realizados en aquella zona en lo que concierne a la geología del conjunto, por la Empresa Nacional Adaro, Sociedad Anónima.

Urge, por tanto, intensificar las investigaciones, tanto en los yacimientos en explotación como en las demás áreas del país que puedan tener en principio algunas probabilidades de encontrar mineral de hierro.

Siendo la magnetita el mineral de hierro más fácil de prospectar y pudiendo cubrirse rápidamente todo el país con vuelos aeromagnéticos, sería del mayor interés hacer una recopilación de todo lo que se ha hecho por las

compañías petrolíferas u otras, y llenar las zonas vírgenes con nuevos vuelos que permitiesen publicar próximamente el mapa magnético del país.

A falta de esta información general, el Instituto viene dedicándose desde hace varios meses a hacer prospección magnética en tierra buscando nuevas zonas de magnetita en el NO. y en el SO. del país.

La campaña en el NO. fue corta, puesto que no había demasiado dinero, se conocían cubicaciones considerables en la zona y había la limitación importante del contenido en fósforo de estos minerales.

Hemos preferido invertir el dinero disponible principalmente en el SO., puesto que un aumento en la cubicación de los minerales de esta zona sería más ventajoso para el país, puesto que no habría probablemente problemas de concentración, ni de contenido en fósforo en los minerales que se encontrasen.

La campaña en el SO., que lleva varios meses y que continuamos; presenta perspectiva muy prometedora; hemos encontrado anomalías magnéticas muy importantes y muy extensas, como pueden ver en las diapositivas que les voy a proyectar, algunas de ellas comprobado que se deben a masas de magnetitas idénticas a las ya conocidas y en explotación.

Como las anomalías magnéticas pueden ser muy fuertes aunque se trate de poco mineral, si éste es muy magnético y muy superficial y, en cambio, pueden ser pequeñas aún habiendo mucho mineral si éste es poco magnético y profundo, e incluso puede haber anomalías magnéticas procedentes de rocas básicas próximas a la superficie, es de la mayor conveniencia que en los seis o siete lugares que hemos seleccionado se haga una campaña importante de sondeos que permita hacer comprobaciones y evaluar la importancia de los yacimientos.

Estas prospecciones de magnetita deben extenderse a otras áreas, y una de las primeras que pensamos acometer es la correspondiente a la zona de Badajoz.

Después de bien comprobados todos estos reconocimientos, sería necesario en caso positivo estudiar los sistemas de explotación más adecuados, procurando en lo posible la explotación a cielo abierto y con equipo moderno, que permitiese una explotación de bajo costo.

Los yacimientos en explotación o investigación de nuestros minerales de hierro, presentan características muy distintas en cuanto a su calidad y estructura y, por tanto, se comportan de manera distinta cuando se trata de su concentración.

En el Instituto, y también en colaboración con la Empresa Nacional Adaro, S. A., y con el CENIM, hemos estudiado principalmente los problemas que presentan los carbonatos de hierro de Vizcaya y los minerales de hierro del NO., estudios que no pueden dejar de tenerse en cuenta al ir

a tomar decisiones en cuanto al número, importancia y emplazamiento de las plantas de pelletización que se consideren convenientes.

Los carbonatos de hierro de Vizcaya se vienen tratando tradicionalmente mediante calcinación en hornos de cuba que producen una elevación de la ley en hierro, dependiente del material de partida, y que en el caso de carbonatos pobres puede quedarse en 46 por 100 de Fe y en el de carbonatos más ricos, llegar a 54 por 100 de Fe.

La granulometría del mineral calcinado es incontrolable, y junto a tamaños muy gruesos, se produce una fuerte proporción de menudos y polvo que se emplea principalmente en las cintas de sinterización.

En el proceso entre la pirita que puede tener el carbonato y el azufre del combustible, el S del mineral aumenta, y con frecuencia llega al 0,5 por 100.

Las diapositivas preparadas por el señor Febrel, del Instituto, muestran claramente la complejidad del carbonato de hierro al estado natural. No solamente hay carbonato de hierro o siderosa, sino que en fuerte proporción hay ankeritas, carbonatos isomórficos de hierro, calcio magnésico, manganeso, etc., que hacen bajar el contenido de hierro, y en forma finamente diseminada existen granos de sílice y algunas pequeñas partículas de piritas y mica. La forma en que se presenta la sílice hace prácticamente imposible enriquecer este mineral por medios gravimétricos, lo que se ha comprobado en ensayos hechos por Adaro.

El empleo de la flotación sería engorroso y costoso, y de resultados poco alentadores.

Si se prescinde de recuperar el hierro de las ankeritas, el rendimiento en hierro sería bajísimo y de todo punto antieconómico el proceso.

El proceso estudiado por el señor Becerril y que aconsejamos, es por tanto:

1. Molienda a 3 mm.
2. Tostación en lecho fluido en atmósfera reductora, con temperatura controlada.
3. Remolido a 325 mallas (40 micras).
4. Separación magnética.
5. Concentrados a pelletización, solos o con aportación de cenizas de piritas descubrizadas de la zona.

En los ensayos hechos bajo esta base, partiendo de carbonato crudo de 35,17 por 100 de Fe, hemos obtenido concentrados con 56,6 por 100 de Fe y una recuperación de hierro del 82,4 por 100, habiendo bajado la sílice del 12,56 al 6,20 por 100. Tratando en la misma forma carbonato de Franco-Belga con 36 por 100 de Fe, se ha alcanzado un concentrado de 57,03 por 100 de Fe y 86,84 por 100 de recuperación de hierro.

Esto quiere decir que los pellets hechos partiendo de carbonatos de Vizcaya, tendrán una limitación de la ley, que podría mejorarse ligeramente con ventaja mutua con las cenizas de piritas descubrizadas que se producen en la zona.

Si éstas llegan al 62 por 100 y se mezclan en la proporción de un 10 por 100, se podrían obtener pellets del 57 al 58 por 100 de ley en Fe aproximadamente, con carbonatos pobres, y con carbonatos más ricos probablemente se llegaría al 60 por 100.

Si las investigaciones previstas confirman la existencia de reservas de carbonatos del orden de 100 millones de Tm. o más, sería factible, si se logra una colaboración entre la intrincada red de concesionarios de estas minas, para poder explotarlas racionalmente como un criadero único, aumentar la capacidad de producción quizá hasta los 3 millones de Tm., al estado natural, de forma mucho más económica que la actual y, con una inversión para una instalación única de enriquecimiento y pelletización del orden de 70 millones de dólares, obtener, con un precio de costo del orden de 4 dólares por Tm. de pellets, un producto vendible a unos 24 centavos de dólar la unidad de hierro, que para 58 por 100 de ley daría un precio por Tm. de 14 dólares, por lo que quedarían 10 dólares por Tm. de calcinado para pago del mineral y su calcinación.

Dada la proximidad de la planta siderúrgica al criadero de Vizcaya, sería factible mejorar algo el precio de los pellets puestos en fábrica con ventaja para el minero.

El otro tema de estudio de este Instituto, llevado a cabo también por los señores Febrel y Becerril, ha sido el correspondiente a los minerales del NO.

Como verán en la diapositivas, estos minerales son enormemente complejos, y no son homogéneos ni en profundidad, ni en la corrida de las capas, habiendo proporciones distintas de magnetita, carbonatos y silicatos de hierro y, probablemente en zonas altas, también hematites.

En general, los minerales del grupo Wagner tienen más carbonatos y silicatos que los de Vivaldi y Coto Minero «San José».

Pero en todos ellos se presenta el fósforo en forma de apatito u otros fosfatos, formando el centro de oolitos de muy poco diámetro, rodeados de una película delgada de magnetita, englobado todo ello por una matriz constituida por carbonatos y silicatos de hierro.

Es de observar que los fosfatos, aunque sin la película de magnetita, también se encuentran en la matriz de carbonato.

Se deduce de la estructura de estos minerales la enorme dificultad que presenta la defosforación por medios mecánicos y separación magnética, ya que habría de llegarse a un grado de finura en la trituración incompatible con un proceso económico.

Además, el grado de defosforación que se obtiene moliendo a 40 micras y haciendo la separación magnética, es errático y variable de una parte a otra del criadero, así como la recuperación en hierro, que baja fuertemente a medida que el mineral contenga mayor proporción de carbonato.

Una comprobación de lo que decimos la tenemos en los siguientes ejemplos:

a) Mineral de Vivaldi:

Fe, 52,64 por 100; SiO₂, 11,4 por 100; P, 0,96 por 100

Concentración magnética en húmedo.

Tamaño, 80 por 100 menor de 40 micras.

Productos	Peso	Fe	SiO ₂	P	Rendimientos		
					Fe	SiO ₂	P
Entrada.....	100 %	53,68	11,09	0,83	100,00	100,00	100,00
Concentrado.....	63,61	61,89	6,49	0,7	75,19	38,26	54,69

Por tanto, sólo se ha conseguido reducir el P existente en el mineral de partida en un 45,31 por 100 que, al estar contenido en un peso mucho menor, mantiene una ley de P en el concentrado de 0,7 por 100.

b) Mineral de Wagner (zona de carbonatos).

Ley del mineral. 45,35 por 100; Fe, 6,56 por 100; SiO₂, 0,67 por 100 P.

Concentración magnética en húmedo.

Tamaño, 80 por 100 menor de 40 micras.

Productos	Peso	Fe	P	Rendimiento	
				Fe	P
Entrada.....	100	46,7	0,6	100	100
Concentrado.....	37,75	52,76	0,62	2,64	43

El someter este tipo de minerales sin más a una separación magnética, sería totalmente inoperante desde todos los puntos de vista.

Con el mismo mineral de partida se ha hecho una calcinación de 3 m/m, seguida de un remolido a 80 por 100 menor de 40 micras, obteniéndose los siguientes resultados:

Productos	Peso	Fe	P	Rendimiento	
				Fe	P
Entrada.....	100,00	44,00	0,79	100	100
Concentrado.....	60,00	59,17	0,85	80,69	64,51

A pesar de haberse ido con el estéril un 35 por 100 del P, como éste queda contenido en un peso mucho menor, como consecuencia, entre otras, de la calcinación de la parte de carbonatos y consiguiente eliminación de anhídrido carbónico, la ley en P del concentrado obtenido es superior a la del mineral de partida, comprobándose así lo observado en las diapositivas referente a la existencia de fosfato en la matriz de carbonato.

Por último, no hecho por nosotros, sino por los técnicos del Coto Minero «San José», damos los resultados que nos han comunicado referentes a una muestra de entrada, conteniendo:

54,72 por 100 de Fe y 0,45 de P

que, por trituración a 80 por 100 menor de 40 micras y separación magnética, han obtenido:

65,42 por 100 de Fe y 0,43 por 100 de P

sin que nos hayan dado los datos de pesos y rendimientos.

En ninguno de los casos considerados se ha conseguido llegar a concentrados de 0,35 de P, cifra que se ha considerado alcanzable por otros ensayos realizados, sin duda, con muestras de otras zonas del criadero y que representaba hasta la fecha un máximo para que, con las limitaciones de tonelaje, pudiese servir para alguna de nuestras plantas integrales.

Considero sumamente grave la situación que se plantea con estos resultados, y una peligrosa aventura la instalación de una planta de pellets en la zona, realizando unas considerables inversiones, para producir un producto indeseado por las plantas siderúrgicas.

Es preciso, por tanto, considerar otras posibilidades, que deberían ser ensayadas urgentemente.

En primer lugar, es un hecho demostrado en todos los varios ensayos realizados por el Instituto, el CENIM, y el Coto Minero «San José», que existe la posibilidad técnica de defosforar estos minerales por lixivigación con agitación a temperatura ordinaria con débiles disoluciones de ácido sulfúrico, llegando, según la concentración en ácido, el tiempo de tratamiento y el grado de agitación, a bajar el P de los concentrados a 0,08 por 100 y

menos, con consumos de ácido del orden de 35 a 40 kilogramos por Tm. de concentrado.

Estos ensayos sólo se han hecho en los minerales de Vivaldi y «San José», pero no en los de Wagner, conteniendo carbonatos, en los cuales el consumo de ácido subiría extraordinariamente.

Sobre ser dudoso el resultado económico del proceso e indudable la complicación operativa que introduciría, resulta que no sería aplicable a una parte de los minerales de la zona cuya importancia cuantitativa se desconoce de momento, por lo menos al estado natural.

Parece, por tanto, razonable que, sin perjuicio de hacer algún ensayo más, tomando muestras representativas de los distintos tipos de mineral que se presentan en la zona y tratando por calcinación previa las zonas altas en carbonato, cuya ley en P hemos visto aumenta y alcanza valores superiores a 0,8 por 100 de P , se prevea la utilización de estos minerales y su aportación considerable a la economía nacional, por otros caminos.

Si la concentración magnética de los minerales que no contengan carbonatos y la calcinación y subsiguiente concentración magnética de los que la contengan se hiciese en la zona de Ponferrada, y los concentrados obtenidos se enviasen a un puerto (quizá el más adecuado, la zona de Gijón), estaríamos en condiciones de reducir por mezclas adecuadas el contenido en P hasta el nivel necesario para la buena marcha de las plantas siderúrgicas, es decir, podríamos rectificar lo necesario para poder hacer útil la inversión realizada, lo que no podría hacerse si se comete una equivocación situando la planta en la zona de Ponferrada, ya que todos los minerales de la zona serían de parecidas características.

Como resumen podemos decir que la marcha que consideramos más razonable y más conveniente al interés general es:

Minerales sin carbonato:

1. Molienda a 40 micras.
2. Separación magnética.
3. Envío de los concentrados a la planta de pelletización.

Minerales con carbonato:

1. Molienda a 3 m/m.
2. Calcinación en lecho fluido y atmósfera reductora.
3. Remolido a 40 micras.
4. Separación magnética.
5. Envío de los concentrados a la planta de pelletización.

Aunque en el SO. estamos haciendo propección magnética para llegar a determinar la importancia de las reservas, el Instituto no ha realizado estudios de concentración sobre estos minerales magnéticos, pero la información recibida permite afirmar que el problema de la concentración es sumamente sencillo.

Las principales impurezas de estas magnetitas son piritas y, en algunos casos, calcopiritas.

Por molienda alrededor de medio mm. y separación magnética se obtiene un concentrado del orden de 66 por 100 de Fe y un estéril en el que se concentran la pirita y la calcopirita, que, según la importancia de esta última, pueden ser separadas una de otra por flotación diferencial.

Estos minerales del SO. que, en sus primeros tiempos con poca ley, duros, de difícil reducción y con más del 2 por 100 de azufre, no podían considerarse utilizables en los hornos altos, se benefician de los avances tecnológicos que permiten fácilmente concentrarlos y posteriormente pelletizarlos, aprovechando económicamente las impurezas, por lo que una gran parte del problema nacional podría quedar resuelto si se comprueban reservas importantes en la zona y se hacen las inversiones necesarias para una explotación intensiva y racional de estos minerales.

Como en la zona de Huelva, salida natural de estos concentrados, se producen o se pueden producir cantidades importantes de cenizas de piritas, sería muy conveniente la depuración de éstas en un aprovechamiento integral de las mismas, sumando los concentrados de magnetita artificial resultante del tratamiento a las magnetitas naturales de la zona.

Sobre este punto me refiero a la interesante conferencia que pronunció el doctor Colombo, de Montecatini, explicando el procedimiento empleado por ellos en la planta de Follonica, tratando piritas puras, y a los estudios que indicó se realizan y deberían completarse con planta piloto para adoptar el procedimiento a nuestras piritas con impurezas.

Todos estos hechos llevan, por otro lado, y antes de tomar decisiones importantes, a investigar el comportamiento frente a la pelletización de mezclas de controlados del NO. con las del SO., a las que habría que añadir otras en las que también se añadirían finos de minerales hematíticos de Andalucía de Minas, Alquife e incluso de Sierra-Menera, enriquecidos o no, y magnetitas artificiales procedentes de las cenizas de piritas.

Vemos que el programa de investigaciones que se deben hacer es amplio y de gran trascendencia para la economía del país, aún limitándonos a los pocos casos expuestos, sin tener en cuenta otros muchos sin duda existentes en distintos puntos del país y, por tanto, es urgente la tarea amplia de investigación, pues la alternativa será la importación de minerales o pellets con gasto anual de divisas del orden de 120 a 150 millones de dólares, que vendrían a dificultar más nuestra balanza comercial y dejaría sin trabajo y sin

vitalidad a una parte importante de nuestra población relacionada con la minería de hierro.

Debemos hacer observar que tenemos una ventaja inicial sobre muchos de los minerales de otros países, y es la base de partida que, como hemos visto, en casi todos los casos extranjeros se trata de minerales de 30 por 100 de Fe al estado natural contra 50 por 100 de Fe, que es la media de partida de nuestros minerales naturales, pero no debemos perder esta ventaja inicial importante por defectuosa concepción de la explotación e insuficiencia de capitalización para equipar nuestras instalaciones.

Con ser, como vemos, importantes y difíciles muchos de los problemas técnicos planteados con nuestros minerales, son todavía mayores los que no tienen este carácter, como el necesario cambio de mentalidad de nuestros mineros y siderúrgicos, en los que habría que despertar un ambiente de cooperación y solidaridad, llegando a la formalización de contratos a largo plazo y la necesidad de conseguir que la administración marche a un ritmo más activo y con comprensión de los problemas existentes, lo cual puede quizá conseguirse a través de la acción concertada de la minería de hierro actualmente en tramitación.

Voy a terminar recordando los aplausos que el público tributó recientemente a un Ministro del Gobierno, cuando en un discurso dijo que había llegado la hora de actuar con más hechos y menos palabras, aplausos que sin duda representaban la existencia de un ambiente propicio, de un estado de ánimo en el público.

Yo no pido más que que nos dejen y den medios suficientes para llevar a cabo esta consigna con la mayor rapidez posible.

Muchas gracias a los distintos colaboradores del Instituto y de otros Centros, y a todos por la atención prestada.

RAMON COY-YLL y MANUEL FONT-ALTABA (*)

ESTUDIO ROENTGENOLOGICO Y ESPECTROGRAFICO DE LAS ESPECIES MINERALES Y DE LA ROCA ENCAJANTE DEL CRIADERO DE PLOMO DE BELLMUNT DE CIURANA, TARRAGONA (**)

RESUMEN

La difracción de los rayos X ha sido utilizada en la identificación de las especies minerales que forman la mineralización, estudio comparativo de varios diagramas de polvo pertenecientes a una misma especie e identificación de los minerales contenidos en la roca encajante.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto los puntos siguientes:

- 1) Todas las muestras de galena pertenecientes a diversos puntos del yacimiento contienen calcita como impureza.
- 2) La intensidad de los «peaks» de difracción de la calcita y dolomita pertenecientes a mezclas isomorfas de ambos minerales, presentes en numerosos filones del yacimiento, indican que la proporción de dolomita disminuye desde los hastiales hacia el centro del filón.
- 3) La roca encajante reúne las siguientes características: es esencialmente cuarcifera; algunas muestras presentan transformaciones de la ortosa a caolinita; ha sido invadida secundariamente por dolomita.

Se ha efectuado el análisis espectrográfico mediante fluorescencia de los rayos X y espectrografía de emisión. Los resultados obtenidos indican los siguientes puntos:

- 1) Los elementos contenidos en la galena son los normalmente detectados en esta especie y las variaciones observadas no son lo suficientemente importantes para dar lugar a variaciones mineralógicas.
- 2) Las mezclas isomorfas calcita-dolomita no presentan correlación alguna entre el color y cationes de impureza.
- 3) La detección de los elementos integrantes de la mineralización, en algunas muestras de roca encajante y rocas de la zona minera, es considerada de gran interés para futuras interpretaciones genéticas.

(*) Catedrático de Cristalografía, Mineralogía y Mineralotecnica de la Universidad de Barcelona.

(**) Este trabajo se ha realizado parcialmente con la ayuda para el Fomento de la investigación en la Universidad y forma parte de la Tesis doctoral del primero de los que suscriben.

ABSTRACT

The X-ray diffraction has been used for: the identification of mineral species that form the mineralization; the comparative study of several powder diagrams belonging to the same species; identification of the minerals contained in the wall-rock.

The obtained results show the following points:

- 1) All the galena samples belonging to several points of the Deposit contain calcite as impurity.
- 2) The intensity of the diffraction «peaks» of the calcite and dolomite corresponding to the mixture of both minerals which are found in numerous veins, show that the proportion of dolomite lessen from the edges towards the vein center.
- 3) The wall-rock has the following characteristic: it is essentially quartziphic; some samples show transformation from orthoclase into kaolinite; the dolomite has occupied later on all the rocks of the mining area.

The spectrographic analysis has been carried out through X-ray fluorescence and emission spectrography. The obtained results show the following points:

- 1) The elements contained in galena are the normally detected in this mineral species and the observed variations are not important enough to form mineralogic varieties.
- 2) In the calcite-dolomite mixture do not exist any correlation between colour and impurity cations.
- 3) The element contained in mineralization are detected in some samples of wall-rock and rocks of mining area. This results are considered of great interest for genetical interpretations.

INTRODUCCIÓN

La comarca del Priorato, perteneciente a la provincia de Tarragona, une a su reconocida fama vinícola el ser uno de los centros mineros más importantes de Cataluña. En ella radican numerosos yacimientos de galena que vienen siendo explotados desde antiguo. Uno de los más importantes, es el que se encuentra en la población de Bellmunt de Ciurana, situada a 8 kilómetros de Falset, en la carretera de este último a Molá.

Las explotaciones se desarrollan actualmente en tres minas: Eugenia, Regia y Regia Antigua, encuadradas dentro de una misma unidad geológica y estructural (1). La importancia del yacimiento viene avalada por la antigüedad de los trabajos efectuados en él. En efecto, los romanos lo reconocieron y explotaron en busca seguramente de plata, abundante en épocas pretéritas pero hoy completamente agotada. Testimonio de esta explotación, lo constituyen los restos de labores típicamente romanas que se conservaban aún a principios de siglo y el hallazgo de candiles pertenecientes a la misma época.

Han sido numerosos los hallazgos de ejemplares de galena, baritina, do-

lomita, calcita, marcasita y millerita, que por su belleza y buena conformación pasaron a formar parte de casi todas las colecciones mineralógicas de España, entre las cuales destacan las pertenecientes al Museo Municipal de Geología de Barcelona y a la Colección Folch, cuyo propietario, J. Folch Girona, habiéndose dedicado personalmente a la labor de recolección del mineral en el propio yacimiento, ha identificado algunos de ellos por sus características morfológicas. Dado su interés y al no figurar en publicación alguna, se citan en la tabla I a fin de que quede constancia de tan meritoria labor (30). En la misma tabla I, se reseñan las especies minerales descritas en el yacimiento y citadas en la bibliografía (2) (3) (4) (5) (6).

Con todo, queda patente la poca variedad paragéica del yacimiento, con la particularidad de que muchas de las especies encontradas, lo han sido en exiguas cantidades y de modo esporádico. De ahí que nuestro estudio se haya centrado sobre las especies que determinan el carácter mineralógico global del yacimiento, a saber: galena, dolomita, calcita, baritina, pirita y esfalerita.

TABLA I

Especies minerales	Mallada (2)	Hintze (3)	Calderón (4)	LLorenç Tomás (5)	Pardillo (6)	Folch (30)
Plata nativa			+	+	+	+
Galena	+	+	+	+	+	+
Esfalerita				+		+
Calcopirita				+		
Millerita					+	+
Linneita						+
Siegenita						+
Pirita				+		+
Marcasita				+		+
Pirargirita						+
Querargirita			+		+	+
Embolita					+	+
Calcita				+	+	+
Cerusita			+	+	+	+
Dolomita			+	+	+	+
Baritina	+		+	+	+	+
Anglesita						+
Yeso						+
Morenosita						+

I. ROENTGENOLOGÍA

A) Técnica empleada

El estudio roentgenológico se ha efectuado mediante el método del polvo cristalino. Los ejemplares se trituraron hasta un tamaño de 60 μ , a fin de evitar inversiones de intensidad en los máximos y otros fenómenos producidos por las diferencias en el tamaño de las partículas que integran las muestras.

Durante la obtención de los diagramas, las muestras giraron para evitar el efecto de orientación que pudiera haberse producido al presionarlas convenientemente en el portamuestras. Los diagramas de difracción obtenidos, se interpretaron por medio de tablas para la conversión de ángulos (40) en distancias expresadas en Angstroms, calculadas en Delft (7) y las tablas Parrish e Irvin publicadas por Philips (8).

Los equipos utilizados fueron los siguientes:

1) Cámara de focalización asimétrica tipo Guinier-De Wolff (9) (10), construida por Nonius con monocromatizador de lámina de cuarzo curvado en espiral logarítmica (11), que proporciona una radiación monocromática correspondiente a la raya Cu K α . La radiación X procedió de un equipo Lebel con tubo Philips de ánodo de Cu.

2) Difractómetro Philips (12), compuesto por generador PW 1010, tubo PW 1016/00, con ánodo Cu, goniómetro vertical PW 1050, contador Geiger-Müller (13) PW 1963/10 y panel electrónico registrador PW 1051.

B) Identificación de especies minerales

En las tablas II a VII se consignan los valores numéricos correspondientes a los diagramas obtenidos, así como su interpretación basada en la confrontación con fichas ASTM (14) (15) (*); el grado de precisión alcanzado en cada una de las identificaciones viene dado por el valor Δd , que queda dentro de los límites admitidos para este tipo de trabajo (16).

Se han identificado: galena, calcita, dolomita, esfalerita, piritita y baritina.

(*) Hemos de señalar que en algunos diagramas, la intensidad obtenida de las líneas de difracción es generalmente inferior a la reseñada por ASTM. Sin embargo, ya que los espaciados son correctos, esta diferencia no afecta a la veracidad de las identificaciones, objeto principal del presente trabajo. No obstante, este fenómeno lo estamos estudiando en función del método y naturaleza de la sustancia, esperando en un futuro trabajo exponer las conclusiones obtenidas.

TABLA II

DIAGRAMA N.º 1			EJEMPLAR N.º 41		
Línea	Diag. obtenido		Diag. ASTM		
Núm.	d (Å)	1	d (Å)	1	Δd
1	3.424	90	3.420	84	.005
2	2.971	100	2.969	100	.002
3	2.099	60	2.099	57	.000
4	1.788	40	1.790	35	.002
5	1.711	15	1.714	16	.003
6	1.479	15	1.484	10	.005
7	1.360	10	1.362	10	.002
8	1.326	15	1.327	17	.001

ASTM: 5-0592
GALENA

Cámara Guinier-De Wolff con monocromatizador
Radiación, Cu K α .

TABLA III

DIAGRAMA N.º 2			EJEMPLAR N.º 99		
Línea	Diag. obtenido		Diag. ASCM		
Núm.	d (Å)	1	d (Å)	1	Δd
1	3.037	100	3.035	100	.002
2	2.493	20	2.495	14	.002
3	2.279	30	2.285	18	.006
4	2.090	30	2.095	18	.005
5	1.911	25	1.913	17	.002
6	1.874	25	1.875	17	.001

ASTM: 5-0586
CALCITA

Cámara Guinier-De Wolff con monocromatizador.
Radiación, Cu K α .

TABLA IV

DIAGRAMA N.º 3			EJEMPLAR N.º 103		
Línea	Diag. obtenido		Diag. ASTM		Δd
Núm.	d (Å)	1	d (Å)	1	
1	3.690	2	3.686	2	-.004
2	2.885	100	2.880	100	-.005
3	2.667	3	2.663	4.3	-.004
4	2.532	2	2.533	3.6	.001
5	2.398	3	2.399	3.5	.001
6	2.189	7	2.187	12	-.002
7	2.066	1	2.060	1.7	-.006
8	2.011	5	2.011	7.2	.000
9	1.842	1	1.843	1.8	.001
10	1.802	15	1.800	13	-.002
11	1.784	15.3	1.780	13.5	-.004

ASTM: 5 0622
DOLOMITA

Difractómetro Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 1-0.2 mm; contador Geiger; RM 64 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA V

DIAGRAMA N.º 5			EJEMPLAR N.º 187		
Línea	Diag. obtenido		Diag. ASTM		Δd
Núm.	d (Å)	1	d (Å)	1	
1	3.129	39	3.128	36	-.001
2	2.700	75	2.709	84	.009
3	2.418	45	2.423	66	.005
4	2.2197	60	2.2218	52	.0021
5	1.911	40	1.915	40	.004
6	1.6326	100	1.6332	100	.0006
7	1.5642	15	1.5640	14	-.0002
8	1.5020	20	1.5025	20	.0005

ASTM: 6-0710
PIRITA

Difractómetro Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA VI

DIAGRAMA N.º 4			EJEMPLAR N.º 185		
Línea	Diag. obtenido		Diag. ASTM		$d \Delta$
Núm.	d (Å)	1	d (Å)	1	
1	3.113	52	3.123	100	.01
2	2.696	5	2.705	10	.009
3	1.911	100	1.912	51	.001
4	1.626	18	1.633	30	.007
5	1.561	1	1.561	2	.000

ASTM: 5 0506
ESFALERITA

Difractómetro Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 1-0.2 mm; contador Geiger; RM 64 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

Nota.—Obsérvese la inversión en las intensidades de las líneas 1 (3.113) y 3 (1.911) con respecto al diagrama standard ASTM.

C) Estudio comparativo de los diagramas pertenecientes a una misma especie

1. Galena

Se realizaron diez diagramas correspondientes a otras tantas muestras pertenecientes a distintos puntos del yacimiento. Los resultados obtenidos vienen dados en la tabla VIII, en la que fácilmente pueden confrontarse los valores de cada diagrama con los que presenta el diagrama ASTM (15), perteneciente a la galena. Puede apreciarse que no existen diferencias notables entre los espaciados de cada diagrama; por otra parte, es interesante la detección de la línea de intensidad 100, según el diagrama standard ASTM correspondiente a la calcita.

2. Dolomita

La ganga de los filones de mina Eugenia presentan a una profundidad media de 210 metros, la siguiente sucesión mineralógica desde los hastiales al centro de los mismos; dolomita rosada, mezcla isomorfa dolomita-calcita de color pardo, mezcla isomorfa calcita-dolomita incolora.

TABLA VII

Línea	DIAGRAMA N.º 6		EJEMPLAR N.º 255		
	Núm.	d (Å)	1	Diag. ASTM d (Å)	1
1	4.43	3	4.44	17	.01
2	4.33	6	4.34	36	.01
3	3.89	9	3.90	57	.01
4	3.76	5	3.77	12	.01
5	3.569	70	3.576	31	.007
6	3.441	100	3.442	100	— .001
7	3.316	18	3.317	67	.001
8	3.097	27	3.101	97	.004
9	2.834	12	2.834	53	.000
10	2.726	18	2.726	47	.000
11	2.478	3	2.481	14	.003
12	2.325	6	2.322	15	— .003
13	2.305	3	2.303	6	— .002
14	2.210	6	2.209	27	— .001
15	2.119	18	2.120	80	.001
16	2.107	21	2.104	76	— .003
17	2.055	9	2.056	23	.001
18	1.932	3	1.930	7	.002
19	1.858	3	1.857	16	— .001
20	1.788	21	1.787	3	— .001
21	1.758	3	1.760	9	.002
22	1.676	9	1.773	14	— .003

ASTM: 5-0448
BARITINA

Difractómetro Philips: radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 1-0.2 mm; contador Geiger; RM 64 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

Nota.—Obsérvese en el diagrama obtenido los valores bajos de la intensidad respecto a los señalados en el diagrama ASTM.

Esta sucesión fue estudiada en las muestras 51, 52 y 45. En la figura 1, se han representado gráficamente y a la misma escala, los «peaks» de intensidad 100, según ASTM, de los minerales calcita y dolomita obtenidos en los diagramas de difracción de estas muestras. De su observación queda

TABLA VIII

ASTM	29			60			61			32			31		
	dA	1	d	dA	1	d	dA	1	d	dA	1	d	dA	1	d
3.429	84	3.418	10	3.418	11	.011	3.422	12	.007	3.425	20	.004	3.226	23	.003
3.035*	100	3.037*	3	3.037*	3	— .002	3.030*	4	.005	3.032*	2	.003	3.032*	2	.003
2.969	100	2.969	100	2.969	100	.000	2.972	100	.003	2.969	100	.000	2.963	100	.006
2.089	57	2.089	11	2.101	14	— .002	2.101	12	.002	2.098	18	.001	2.098	18	.001
1.790	35	1.791	8	1.791	8	— .001	1.792	7	.002	1.791	11	.001	1.790	14	.000
1.714	16	1.717	3	1.717	3	— .003	1.715	2	— .001	1.715	2	— .001	1.717	5	— .003

ASTM	40			39			34			33			23		
	dA	1	d	dA	1	d	dA	1	d	dA	1	d	dA	1	d
3.429	84	3.424	18	3.422	15	.005	3.430	13	— .001	3.424	10	.005	3.416	13	.013
3.035*	100	3.031*	13	3.045*	2	— .01	3.031*	4	.004	3.031*	3	.004	3.026*	5	.009
2.969	100	2.967	100	2.967	100	.002	2.963	100	.006	2.963	100	.006	2.963	100	.006
2.089	57	2.101	17	2.098	15	— .001	2.089	15	.001	2.089	10	.000	2.100	8	— .001
1.790	35	1.791	11	1.791	8	— .001	1.789	9	.001	1.789	6	.001	1.793	8	— .003
1.714	16	1.715	4	1.715	3	— .001	1.711	3	.003	1.713	1	.001	1.716	2	— .002

Difractómetro Philips, radiación Cu K α , filtro Ni, vent. 1-0.2, contador Geiger, RM 64 x 1, TC 4, Kv 36, mA 20.

Diagrama ASTM de la galena, fecha: 5-0592; el valor marcado con un asterisco corresponde a la «línea» de intensidad 100 de la calcita, diagrama ASTM, fecha: 5-0586.

TABLA IX

DIAGRAMA N.º 266					EJEMPLAR N.º 4 Pórfido				
Línea	Diag. obtenido				Diag. ASTM				Δd
Núm.	d (Å)	1	d (Å)	1	d (Å)	1	d (Å)	1	
1	4.25	8	4.26	35					.01
2	4.03	5			4.03	80			.00
3	3.95	3					3.95	25	.00
4	3.78	5			3.76	70			-.02
5	3.64	3			3.65	60			.01
*6	3.54	16							
7	3.47	5					3.47	30	.00
8	3.348	100	3.343	100					-.005
9	3.24	8					3.24	100	.000
10	3.18	11			3.18	100			.00
11	3.00	5					3.00	50	.00
12	2.93	3			2.93	60			.00
**13	2.882	8							
14	2.57	3					2.58	20	.01
15	2.453	5	2.453	12					.000
16	2.277	5	2.282	12					.005
17	2.236	3	2.237	6					.001
18	2.135	4	2.138	9					.003
19	1.979	3	1.980	6					.001
20	1.819	8	1.717	17					-.002
21	1.670	3	1.672	7					.002
22	1.942	8	1.541	15					-.001
			ACTM: 5-0490		ASTM: 9-457		ASTM: 8-48		
			CUARZO		OLIGOCLASA		ORTOSA		

* La línea 6 podría corresponder a la de intensidad 100 de clorita magnésica, ASTM: 7-48.

** La línea 13 podría corresponder a la de intensidad 100 de dolomita, ASTM: 5-0622.

Difractómetro Philips; radiación Cu K_α; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 × 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA X

DIAGRAMA N.º 227					EJEMPLAR N.º 6 Pórfido				
Línea	Diag. obtenido				Diag. ASTM				Δd
Núm.	d (Å)	1	d (Å)	1	d (Å)	1	d (Å)	1	
1	4.26	35	4.26	35					.00
2	4.03	7			4.03	80			.00
3	3.85	2			3.86	50			.01
4	3.77	3			3.76	70			.01
5	3.65	3			3.65	60			.00
*6	3.57	5							
7	3.342	100	3.343	100					.001
8	3.18	22			3.18	100			.00
9	2.98	3			2.98	60			.00
10	2.92	5			2.93	70			.01
**11	2.882	17							
12	2.449	12	2.458	12					.009
*13	2.333	2							
14	2.276	8	2.282	12					.006
15	2.230	5	2.237	6					.007
16	2.122	10	2.128	9					.006
17	1.975	8	1.980	6					.005
18	1.814	15	1.817	17					.003
			ASTM: 5-0490		ASTM: 5-457				
			CUARZO		OLIGOCLASA				

* Las líneas 6 y 13 corresponderían a las líneas de intensidad 100 y 90 de la caolinita, ASTM: 5-0143.

** La línea 11 correspondería a la línea de intensidad 100 de la dolomita, ASTM: 5-0622.

Difractómetro Philips; radiación Cu K_α; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 × 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA XI

Línea Núm.	DIAGRAMA N.º 278				EJEMPLAR N.º 8 Pórfido				Δd
	Diag. obtenido		Diag. ASTM		Diag. ASTM		Diag. ASTM		
	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	
1	4.25	25	4.25	35					.01
2	4.02	6			4.03	80			.01
3	3.76	6			3.76	70			.00
4	3.65	46			3.65	60			.00
5	3.46	6					3.47	30	.01
6	3.335	100	3.343	100					.008
7	3.24	17					3.24	100	.00
8	3.18	19			3.18	100			.00
9	2.98	6			2.98	60	3.00	50	.00
10	2.93	4			2.93	70			.00
*11	2.882	4							
12	2.58	4					2.58	20	.00
13	2.446	10	2.458	12					.012
14	2.274	6	2.282	12					.008
15	2.230	4	2.237	6					.007
16	2.123	6	2.128	9					.005
17	1.975	4	1.890	6					.005
18	1.814	12	1.817	17					.003
			ASTM: 5-0490		ASTM: 9-457		ASTM: 9-48		
			CUARZO		OLIGOCLASA		ORTOSA		

* La línea 11 correspondería a la de intensidad 100 de la dolomita, ASTM: 5-0622.
 Difractómetro Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA XII

Línea Núm.	DIAGRAMA N.º 273			EJEMPLAR N.º 15 Pórfido			
	Diag. obtenido		Diag. ASTM		Diag. ASTM		Δd
	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	
7	4.26	30	4.26	35			.00
*2	3.57	16					
3	3.342	100	3.343	100			.001
4	2.882	23			2.880	100	.002
5	2.450	10	2.458	12			.008
*6	3.331	11					
7	2.276	8	2.282	12			.006
8	2.230	4	2.237	6			.007
9	2.194	2			2.187	12	.007
10	2.122	6	2.128	9			.006
11	2.012	2			2.011	7.2	.001
12	1.976	4	1.980	6			.005
13	1.814	15	1.817	17	1.800	13	.003
14	1.787	2			1.780	13.5	.007
15	1.668	4	1.672	7			.004
16	1.656	2	1.659	3			.003
17	1.540	10	1.541	15			.001
			ASTM: 5-0490		ASTM: 5-0622		
			CUARZO		DOLOMITA		

* Las líneas 2 y 6 pueden corresponder a las de intensidad 100 y 90, respectivamente, de la caolinita, ASTM: 5-0143.

Difractómetro Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20

TABLA XIII

DIAGRAMA N.º 280			EJEMPLAR N.º 16 Pórfido				
Línea	Diag. obtenido		Diag. ASTM				
Núm.	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	Δd
1	4.25	31	4.26	35			.01
2	3.77	4			3.78	70	.01
*3	3.55	11					
4	3.336	100	3.343	100			.007
5	3.24	36	3.2		3.24	100	.00
6	3.00	16			3.00	50	.00
**7	2.892	18					
8	2.458	7	2.458	12			.000
9	2.284	7	2.282	12			.002
10	2.129	5	2.128	9			-.001
11	1.980	5	1.980	6			.000
12	1.817	13	1.817	17			.000
			ASTM: 5 0490	ASTM: 8-48			
			CUARZO	ORTOSA			

* La línea 3 correspondería a la de intensidad 100 de clorita magnética. ASTM: 7-48.

** La línea 7 podría corresponder a la de intensidad 100 de la dolomita. ASTM: 5 0622.

Difractómetro Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 \times 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA XIV

Línea Núm.	DIAGRAMA N.º 271				EJEMPLAR N.º 20 Pórfido				Δd
	Diag. obtenido		Diag. ASTM		Diag. ASTM		Diag. ASTM		
	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	
1	4.26	29	4.26	35					.00
2	3.95	4			3.95	25			.00
3	3.79	20			3.78	70			-.01
*4	3.57	9							
5	3.46	11			3.47	30			.01
6	3.347	100	3.343	100					-.004
7	3.24	38			3.24	100			.00
8	3.00	16			3.00	50			.00
9	2.888	20					2.880	100	-.008
10	2.58	11			2.58	20			.00
11	2.456	7	2.458	12					.002
12	2.275	7	2.282	12					.007
13	2.232	4	2.237	6					.005
14	2.185	4					2.187	12	.002
15	2.123	9	2.128	9					.005
16	2.013	2					2.011	7	-.002
17	1.975	4	1.980	6					.005
18	1.815	11	1.817	17			1.800	13	.002
19	1.664	6	1.672	7					.008
20	1.536	16	1.541	15					.005
			ASTM: 5 0490	ASTM: 8-48	ASTM: 5-0622				
			CUARZO	ORTOSA	DOLOMITA				

* La línea 4 correspondería a la de intensidad 100 de la caolinita. ASTM: 5-0143.

Difractómetro Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 \times 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA XV

Línea Núm.	DIAGRAMA N.º 274				EJEMPLAR N.º 21 Pórfido				Δd
	Diag. obtenido		Diag. ASTM		Diag. ASTM		Diag. ASTM		
	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	d (A)	1	
1	4.26	21	4.26	35					.00
2	4.03	7			4.03	80			.00
3	3.95	2					3.95	25	.00
4	3.77	7			3.76	40			-.01
5	3.66	5			3.65	60			-.01
6	3.48	4					3.47	30	-.001
7	3.343	100	3.343	100					.000
8	3.24	11					3.24	100	.00
9	3.19	30			3.18	100			-.01
*10	2.886	11							
11	2.57	7					2.58	20	.01
12	2.448	7	2.458	12					.01
13	2.274	5	2.282	12					.008
14	2.230	4	2.237	6					.007
15	2.117	7	2.128	9					.011
16	1.973	5	1.980	6					.007
17	1.809	13	1.817	17					.008
			ASTM: 5-0490		ASTM: 9-457		ASTM: 8-48		
			CUARZO		OLIGOCLASA		ORTOSA		

* La línea 10 correspondería a la de intensidad 100 de la dolomita, ASTM: 5-0622.

Difractor Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA XVI

Línea Núm.	DIAGRAMA N.º 269			EJEMPLAR N.º 3 Pizarra			Δd
	Diag. obtenido d (A)	1	d (A)	1	Diag. ASTM d (A)	1	
*1	4.69	6					
2	4.25	26	4.26	35			.01
3	4.01	3			4.03	80	.02
4	3.86	3			3.86	50	.00
5	3.76	3			3.76	70	.00
6	3.64	3			3.65	60	.01
*7	3.53	13					
8	3.336	100	3.343	100			.007
9	3.18	16			3.18	100	.00
10	2.452	13	2.458	12			.006
11	2.274	6	2.282	12			.008
12	2.230	3	2.237	6			.007
13	2.125	6	2.128	9			.003
14	1.979	6	1.980	6			.001
15	1.876	10	1.817	17			.001
16	1.668	6	1.672	7			.004
17	1.540	10	1.541	51			.001
			ASTM: 5-0490		ASTM: 9-457		
			CUARZO		OLIGOCLASA		

* Las líneas 1 y 7 podrían corresponder a las de intensidad 60 y 100, respectivamente, de la chamusita magnésica, ASTM: 5-0146.

Difractor Philips; radiación Cu K α ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 x 1; TC 4; Kv 36; mA 20.

TABLA XVII

DIAGRAMA N.º 279				EJEMPLAR N.º 9 Pizarra			
Línea	Diag. obtenido		Diag. ASTM				Δd
Núm.	d (Å)	I	d (Å)	I	d (Å)	I	
*1	4.69	20					
2	4.25	23	4.26	35			.01
3	4.03	40			4.03	80	.00
4	3.86	10			3.86	56	.00
5	3.76	30			3.76	70	.00
6	3.66	25			3.65	60	— .01
*7	3.53	33					
8	3.336	100	3.343	100			.007
9	3.18	90			3.18	100	.00
10	2.882	3					
11	2.452	13	2.458	12			.006
12	2.273	3	2.282	12			.009
13	2.230	2	2.237	6			.007
14	2.125	7	2.128	9			.003
15	1.978	3	1.980	6			.002
16	1.816	10	1.817	17			.001
17	1.668	3	1.672	7			.004
18	1.539	13	1.541	51			.002
			ASTM: 5-0490	ASTM: 9-457			
			CUARZO	OLIGOCLASA			

* Las líneas 1 y 7 podrían corresponder a las de intensidad 60 y 100 de la chamusita magnésica, ASTM: 5-0146.

La línea 10 podría corresponder a la de intensidad 100 de la dolomita, ASTM: 5-0622.

Difractómetro Philips; radiación Cu K_{α} ; filtro Ni; vent. 0.1-1 mm; contador Geiger; RM 16 x 1; Kv 36; mA 20.

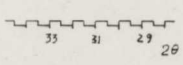
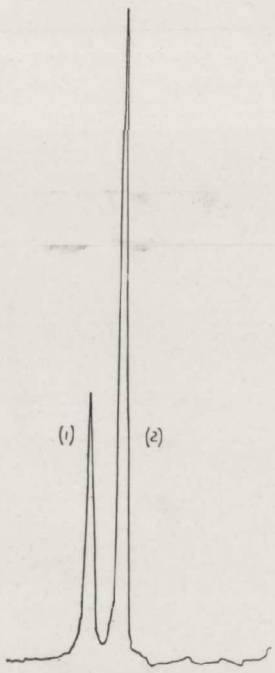
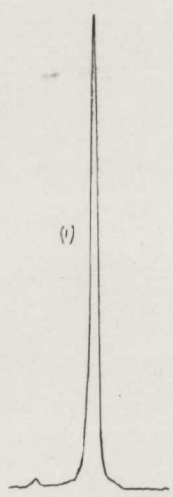
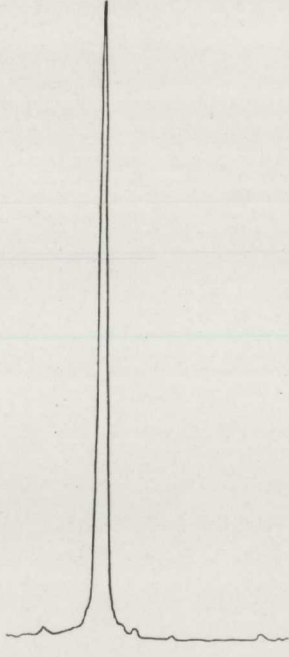
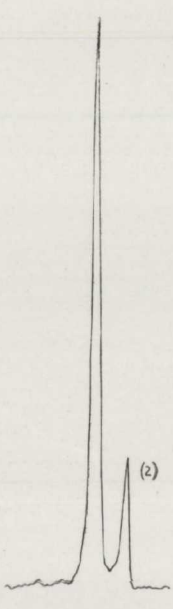
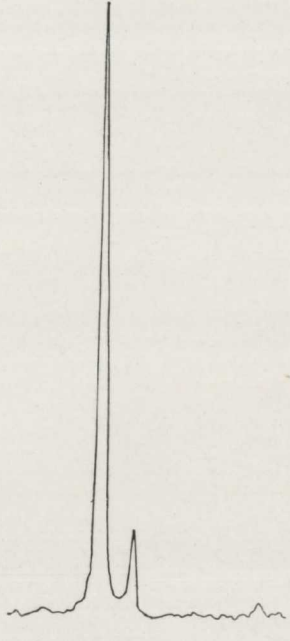
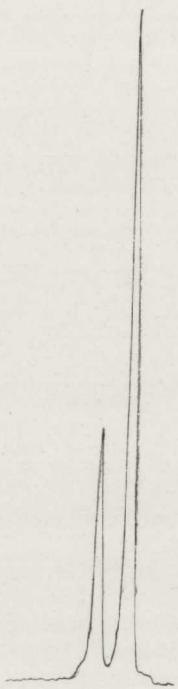
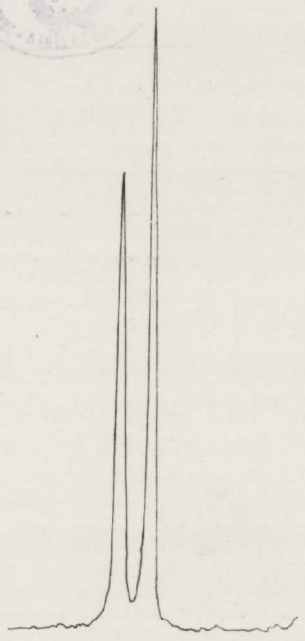


Fig. 1

Fig. 2

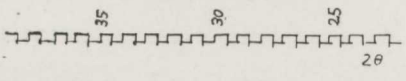


Fig. 1.—De abajo arriba, sucesión mineralógica desde los hastiales al centro del filón. Muestras 51, 52, 45.

- (1) «peak» de intensidad 100 correspondiente a la dolomita, ficha ASTM 5-0622.
- (2) «peak» de intensidad 100 correspondiente a la calcita, ficha ASTM 5-0586.

Fig. 2.—De abajo arriba, sucesión mineralógica desde los hastiales al centro del filón. Muestras 63, 54, 68, 47.

- (1) «peak» de intensidad 100 correspondiente a la dolomita, ficha ASTM 5-0622.
- (2) «peak» de intensidad 100 correspondiente a la calcita, ficha ASTM 5-0586.

patente la variación que sufre la mezcla isomorfa dolomita-calcita, en el sentido de disminuir la proporción del primero de estos minerales desde los laterales al centro del filón.

Sin embargo, con todo ser general y constante esta sucesión, se comprobó además en algunos filones, la existencia entre la banda de dolomita pura y la pared del filón, de una capa, como máximo de 2 mm. de espesor, formada por una mezcla isomorfa de calcita-dolomita de color gris, figura 2, muestras 63, 54, 68, 47.

D) *Identificación de los minerales contenidos en la roca encajante*

Los materiales que constituyen la zona minera de Bellmunt, son pizarras (*) paleozoicas y diques de pórfido, concordantes con el buzamiento de aquéllas. Los filones arman principalmente en las pizarras en mina Eugenia, y los pórfidos en mina Regia.

Seleccionadas nueve muestras, preponderando los pórfidos por tener una estructura mejor cristalizada, se han verificado los diagramas de difracción correspondientes. En las tablas IX a XVII, se reseñan los valores numéricos, así como su interpretación mediante fichas ASTM (15). Hemos de señalar, sin embargo, la dificultad que ofreció la identificación de ciertas líneas correspondientes a minerales no característicos de la roca, sea por su escasa cantidad en la misma, cristalización defectuosa o interferencias de otros minerales; es por eso que al pie de las tablas citadas se consignan los minerales más probables para los «peaks» menos definidos. Por otra parte y para los minerales característicos, el grado de precisión alcanzado viene dado por el valor Δd , el cual, en ningún caso es superior a los límites admitidos en trabajos de difracción (16).

II. ESPECTROGRAFÍA

A) *Técnica utilizada*

La investigación se ha llevado a cabo con espectrógrafo Philips por fluorescencia de rayos X (17), el cual consta de los siguientes elementos: generador de alta tensión y autotransformador PW 1010; tubo generador de rayos X con anticátodo de W. PW 225/614; goniómetro PW 1050, adaptado

(*) Indicamos con el nombre genérico de pizarra a un conjunto de rocas que por sus características texturales se diferencian netamente de los pórfidos de la zona.

a una cámara de vacío PW 1540, a la cual se aplica una bomba de aceite Crompton-Parkinson, que produce un vacío de 0,1 mm/Hg.; escintilómetro 1964/10 y «flow counter» 1581/10 (17) (18); panel registrador electrónico PW 1051.

Los minerales y rocas previamente pulverizados al mortero de ágata, fueron prensados con el fin de obtener una «pastilla», la cual fue sometida al haz de rayos X procedentes del tubo generador (20). Para una mejor detección de los elementos, se emplearon los cristales analizadores de FLi. EDDT y ADP, el primero para elementos de número atómico superior a 19, el segundo para los comprendidos entre 13 y 19, y el tercero para el Mg. La interpretación de los espectros se efectuó con las tablas de Powers (22).

Con el fin de completar los análisis de las muestras, se doblaron algunos de los obtenidos con la técnica anterior, con espectrógrafo de chispa Hilger-Watts E-498 (21). Los minerales y rocas se pulverizaron al mortero de ágata y se mezclaron con grafito facilitado por Jhonson, Matthey, Co., Lt., empleándose electrodos de grafito de la misma marca. La excitación se realizó bajo la tensión de 15 Kv y 0,25 mH de autoinducción durante cuarenta y cinco segundos. Se identificaron las líneas espectrográficas mediante las tablas del Massachusetts Institute of Technology (23).

B) Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos del análisis de 24 muestras correspondientes a los dos tipos de roca encajante característicos del yacimiento: pórfido y pizarra, así como como el análisis de dos muestras del plutón granítico de Falset-Marsá, colindante con la zona minera, vienen expresados en la tabla XVIII. Los obtenidos del análisis de 17 ejemplares de galena procedentes de los filones más característicos del yacimiento se expresan en la tabla XIX.

La tabla XX plasma los análisis de las especies dolomita y calcita, habiéndose escogido los ejemplares más representativos, entre ellos las series isomorfas dolomita-calcita investigadas por rontgenografía.

Finalmente, la composición detectada en las especies minoritarias baritina, blenda y pirita, se expresan en la tabla XXI.

Tratándose de una investigación cualitativa, no se indica en los mencionados cuadros, más que la presencia de los elementos detectados. El asterisco con que viene marcada alguna de las muestras, indica que se ha doblado mediante espectrógrafo de emisión, el análisis obtenido por fluorescencia de rayos X. La ventaja conseguida por la técnica de emisión, radicó en lograr mayor sensibilidad en la detección de elementos de número atómico bajo, tales como Na y Mg. Sin embargo, y debido a las interferencias de las numerosas líneas presentes en los espectros, se perdió precisión en la detección

TABLA XVIII

	Pb	+		+		+	++	+	+	++
	Ba	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Nb	+			+	+	++		+	
	Zr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Rb	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Zn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Cu	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Fe	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mn	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Cr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ti	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ca	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	K	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	S	+			+		++		+	++
	Si	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Al	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mg	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Na	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PORFIDO		4 *	6	7	8 *	10	14	15 *	16	18
		19 *	20	21	22 *	23				
PIZARRA		1 *	2	3 *	5	9 *	11	12 *	13	24 *
GRANITO		26 *	27 *							

TABLA XIX

Ejs.	Mg	Al	Si	Ca	Fe	Cu	Zn	Ag	Sb
28 *	+			+	+	+		+	+
29	+	+	+	+	+	+		+	+
30 *	+	+	+	+	+	+			
31	+			+	+	+		+	+
32	+			+	+	+		+	+
33 *	+	+	+	+	+	+	+	+	
34	+			+	+	+		+	+
35	+	+	+	+	+	+		+	+
36 *	+			+	+	+		+	+
37	+	+	+	+	+	+			
38 *	+			+	+	+	+	+	
39	+	+	+	+	+	+			+
40	+			+	+	+		+	+
41 *	+			+	+	+		+	+
42	+	+	+	+	+	+			
43 *	+			+	+	+		+	+
44	+	+	+	+	+	+			+

No se reseñan los elementos que forman la composición química del mineral.

TABLA XX

Min.	Ejs.	Color	Mg	Ca	Cu	Mn	Fe	Sr	Y	Pb
DOLOMITA	103 *	rosado	+	+	+	+	+	+	+	-
	101	>	+	+	+	+	+	+	+	+
	129	>	+	+	+	+	+	+	+	+
	142	>	+	+	+	+	+	+	+	+
MEZCLA ISOMORFA CALCITA- DOLOMITA	51 *	rosado	+	+	+	+	+	+	+	+
	52 *	pardo	+	+	+	+	+	+	+	+
	45 *	incoloro	+	+	+	+	+	+		
	63	gris	+	+	+	+	+	+		+
	54	rosado	+	+	+	+	+	+	+	+
	68	pardo	+	+	+	+	+	+	+	+
	47	incoloro	+	+	+	+	+	+	+	
CALCITA	90 *	blanco	+	+	+	+	+	+	+	
	95	>	+	+	+	+	+	+	+	-
	98	>	+	+	+	+	+	+	+	+
	99	>	+	+	+	+	+	+	+	+

TABLA XXI

Min.	Ejs.	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Zn	Sr	Ag	Cd	Ba	Pb
BARI- TINA	176 *	+		+	+	+						+	+			+	
ESFA- LERITA	175 *	+		+			+		+	+	+	+		+	+		+
PIRITA	187 *	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+

de otros elementos básicos, a saber: Zr, Y, Rb, K y Sr. De ahí que la investigación se polarizase de modo especial en el empleo de la técnica rontgenológica, ya que ésta, por sus características, facilitaba enormemente la labor de establecer con precisión y rapidez las composiciones elementales de las rocas y minerales del yacimiento.

III. CONSIDERACIONES

A) Galena

No se observan diferencias notables entre diagramas de muestras distintas pertenecientes a diversos puntos del yacimiento, tabla VIII; sin embargo, resalta la presencia constante en todas ellas de la línea de intensidad 100 de la calcita. Este hecho queda comprobado al microscopio al observar secciones pulidas de galena en las cuales la calcita se dispone en secciones de forma triangular, casi siempre de lados siguiendo las líneas de exfoliación (100) y con base irregular, pero sensiblemente paralela a (111).

Los resultados obtenidos en la tabla XIX, ponen de manifiesto que los cationes Mg, Ca, Fe y Cu se encuentran en todas las muestras analizadas, mientras que Zn, Al, Si, Ag y Sb se presentan de forma desigual.

Respecto al Zn, es interesante observar que los filones de galena de Bellmunt se presentan exentos de esfalerita, especie que se encuentra únicamente en un filón falla asociada a piritita y a pequeñas y esporádicas cantidades de galena. Analizada espectrográficamente la galena perteneciente a este filón, muestras 33 y 38, resulta que son las únicas de todo el yacimiento en que se ha detectado Zn. Este hecho hace pensar, por lo tanto, que la existencia de Zn en galena paragenética con esfalerita, no es más que la consecuencia de una contaminación por parte de esta última. En apoyo de esta idea, podemos recurrir a las investigaciones recientemente efectuadas en otros yacimientos de la región catalana, tales como el de fluorita «Mina Berta», y el de galena y esfalerita de Cierco, Pont de Suert. En el primero de ellos, los resultados han sido negativos en cuanto a la existencia del Zn en la mayoría de galenas no asociadas a esfalerita (25) (31). Por el contrario, en el segundo, donde ambas especies concurren simultáneamente en las mismas masas minerales, el Zn se detecta perfectamente y de modo constante en la galena (26).

Secciones pulidas de galena observadas al microscopio de reflexión ponen en evidencia la presencia, aunque de modo esporádico, de pequeños granos de cuarzo en el contacto entre la galena y dolomita, no siendo, por lo tanto, extraño que se hallen en algunas muestras el par Si, Al.

En cuanto a la variación en la presencia de Ag y Sb, no creemos que tenga una significación especial, ya que existe un promedio constante en la propor-

ción de estos elementos en el Pb obtenido por fundición de las galenas de todo el yacimiento, luego las diferencias observadas obedecerían a variaciones localizadas en determinadas porciones de un filón.

Por otra parte, es interesante comprobar la presencia constante de Ca, confirmando la impurificación en calcita antes citada.

Con todo, puede apreciarse que los elementos contenidos en la galena de Bellmunt, son los normalmente detectados en esta especie mineral (24), y que las variaciones observadas, no son lo suficientemente importantes para dar lugar a variedades mineralógicas.

B) Dolomita y calcita

Existen en Bellmunt numerosas vetas de dolomita en las cuales no concurre la calcita y viceversa. Sin embargo, ambas especies se encuentran íntimamente relacionadas, formando mezclas isomorfas en los filones de la zona media del yacimiento, por lo que la distribución de cada una de ellas no es del todo independiente. Además se da la circunstancia que la variación en las proporciones de la mezcla isomorfa se traduce en un cambio en el color de la misma. No obstante, como refleja la tabla XX, este fenómeno no se debe a la presencia de elementos distintos, ya que las diferencias observadas no tienen ninguna significación especial a este respecto.

C) Roca encajante

Antes de tomar en consideración los resultados obtenidos por difracción de los rayos X, creemos oportuno señalar que esta técnica se ha utilizado con el propósito de ampliar en lo posible los conocimientos que de las rocas de Bellmunt proporcionó San Miguel de la Cámara (29) al estudiarlas al microscopio petrográfico, labor que posteriormente hemos continuado (*).

A la vista de los resultados obtenidos, si bien como ya hemos indicado se ha tropezado con dificultades en la interpretación de algunos diagramas, la investigación rontgenológica nos ha permitido en primer lugar una rápida comparación en el contenido mineralógico de la roca encajante correspondiente a los principales filones del yacimiento, con la particularidad que no han existido discrepancias con los datos procedentes de la observación al microscopio, y en segundo lugar, ha sido de gran ayuda en la resolución de las pastas microcristalinas de los pórfidos.

En la tabla XXII, se han recogido los resultados más significativos expresados en las tablas IX a XVII, deduciéndose los siguientes puntos:

(*) Trabajo que realizamos en colaboración con el Profesor A. SAN MIGUEL ARRIBAS.

TABLA XXII

	CUARZO	ORTOSA	OLIGOCLASA	DOLOMITA	CAOLINITA
PORFIDO					
4	+	+	+	+	
6	+		+		+
8	+	+	+	+	
15	+			+	+
16	+	+		+	
20	+	+		+	
21	+	+	+	+	
PIZARRA					
3			+		
9	+		+	+	

1. El cuarzo es común a todas las muestras analizadas, por lo que la roca encajante independientemente que sea pizarra o pórfido es esencialmente cuarcífera.

2. La ortosa es común en los pórfidos, mientras que en las pizarras no se ha detectado. Los pórfidos 6 y 15, que también carecen de ella, presentan, sin embargo, líneas de difracción pertenecientes a la caolinita, mineral que, por otra parte, se manifiesta en la textura de estas muestras. Este mismo hecho que también se cumple en otros puntos de la zona minera, indica que determinadas áreas de los diques de pórfido han sufrido una transformación de sus feldespatos (27) (28).

3. La oligoclasa se reparte desigualmente.

4. La detección de dolomita obedece a que las rocas de la zona han sufrido una invasión secundaria de este mineral.

De todo lo cual se deduce la existencia de cierta uniformidad en la composición mineralógica de las rocas encajantes. Es, sin embargo, más patente la uniformidad en la composición elemental, tabla XVIII (*).

(*) De acuerdo con los estudios geológicos realizados en el yacimiento (1), los filones de galena que lo integran son el resultado del relleno de fisuras distensivas provocadas por la tectónica general de la zona. Ahora bien, el hecho de que los elementos que integran la mineralización, Pb, Zn, Fe y S se hayan hallado en algunas muestras, indica que las raíces remotas del proceso mineralogénico que dio lugar al yacimiento, no han de buscarse necesariamente fuera del ámbito geológico en que éste se ha desarrollado.

En resumen, pues, la roca en la cual se asienta el yacimiento, puede considerarse en conjunto como una unidad integrada por dos tipos distintos en cuanto a su organización estructural, pórfido y pizarra, pero no esencialmente en la composición mineralógica y elemental.

Laboratorio de Cristalografía y Mineralogía de la Facultad de Ciencias, Universidad de Barcelona.

BIBLIOGRAFIA

- (1) COY-YLL, R. (1966): *Mineralogía y génesis del yacimiento de galena de Bellmunt de Ciurana, Tarragona*. Resumen Tesis Doctoral. «Sec. Pub. Univ. Barcelona».
- (2) MALLADA, L. (1889): «Bol. Com. Map. Geol. España», XVI, págs. 1-175.
- (3) HINTZE, C. (1904): *Handbuch der Mineralogie, Erste Band, Erz Abteilung, Elemente und Sulfide*, pág. 494. Verlag Von Veit & Comp., Leipzig.
- (4) CALDERÓN, S. (1910): *Los minerales de España*. Junta para la Ampliación de estudios e investigaciones científicas, 1, págs. 62, 99, 56, 171, 159, 401, Madrid.
- (5) LLORENC, TOMÁS (1918-20): *Els minerals de Catalunya*, «Trab. Inst. Cat. Hist. Nat., Pub. Inst. de Ciencias», 129, págs. 148, 155, 163, 164, 170, 175, 217, 231, 233, 243, 251.
- (6) PARDILLO, F. (1947): *Tratado de Mineralogía*. Versión de la 12.^a Edición alemana: *Lehrbuch der Mineralogie*, por KLOCKMAN, F. y RAMDORF, P., Gustavo Gili, S. A. Barcelona, págs. 306, 350, 393, 394, 353, 465, 474, 478, 489.
- (7) Tablas para la conversión de ángulos (4θ) en distancias en Angstroms para K_{α} Cu. «Technisch Physische Dienst, T. N. C. em T. H., Delft».
- (8) PARRISH, W. y IRWIN, B. W. (1953): *Data for X-ray Analysis*. «Philips Technical Library», 1.
- (9) GUINIER, A. (1946): «C. R. Ac. Cryst.», 1, pág. 206.
- (10) DE WOLFF, P. M. (1948): «Acta Cryst.», 1, pág. 206.
- (11) DE WOLFF, F. M. (1960): «Appl. Sci. Res.», B 1, pág. 119.
- (12) PARRISH, W., HAMACHER, E. A. and LOWITZSCH, K. (1954): «Rev. Techn. Philips», 16, página 269.
- (13) DOWLING, G. H., HENDEN, C. F. and PARRISH, W. (1963): «Rev. Techn. Philips», 18, página 268.
- (14) BRINDLEY, G. W., BEWARD, A. S., BERRY, I. G., POST, B., WEISSMANN, S. and COHEN, C. (1960): *Index to the X-ray Powder Data File*. «American Society for Testing and Materials, Special Technical Publications», 48-1.
- (15) X-ray Powder Diffraction Data File Cards - 14 sets., 15,000 fichas correspondientes a sustancias standard., A. S. T. M.
- (16) PEISER, H. S., ROOKSBY, H. T. and WILSON, A. J. C. (1955): *X-ray Diffraction by Polycrystalline Materials*. «The Institute of Physics», London.
- (17) POMEY, M. (1961): *Colloque de Milan*. «Philips Gloeilampenfabrieken», Eindhoven, páginas 1-23.
- (18) BERNSTEIN, W., BREWER, H. G., JR. and RUBINSON, W. (1950): «Nucleonics», 6, páginas 39-45.
- (19) MARSHALL, F. H., COLTMAN, J. W. and BENNETT, A. I. (1948): «Rev. Sci. Inst.», 19, página 144.
- (20) HANS, A. (1961): *Colloque de Milan*. «Philips Gloeilampenfabrieken», Eindhoven, 29.
- (21) TWYMAN, F. (1951): *Metal Spectroscopy*. Charles Griffin and Co., Lmt., London.

- (22) POWERS, C. P. (1960): *X-ray conversion Tables for Topaz, LiF, CNa, EDDT and ADP crystals*. «Philips Electronic Instruments», Mount Vernon, New York.
- (23) HARRISON, G. R. (1939): *Wavelength Tables with intensities in arc, spark or discharge tube*. «Massachusetts Institute of Technology», John Wiley and Sons, New York.
- (24) DANA, J. D. and DANA, E. S. (1946): *The System of Mineralogy* (reescrito por PALACHE, CH., BERNAN, H. and FRONDEL, F.). John Wiley and Sons, New York.
- (25) MONTORIOL-POUS, J., y FONT-ALTABA, M. (1964): *Estudio del yacimiento de fluorita «Mina Berta». II. Estudio espectrográfico de las principales especies minerales y de la roca encajante*. «Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España», 74, pág. 61-68.
- (26) TRAVERÍA, C. A. (1966): *Mineralogía y génesis del yacimiento de blenda y galena de Cierco, Pont de Suert, Lérida*. Resumen Tesis Doctoral. «Sec. Pub. Univ. Barcelona».
- (27) MEYER, Ch., HEMLEY, J. (1939): «Clays and Clays Minerals», 2, pág. 89.
- (28) KERR, P. F., KULP, J. L., PATTERSON, C. M. and WRIGHT, R. J. (1950): «Geol. Soc. Amer. Bull.», 61, págs. 275-347.
- (29) SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1920): «Mem. Real Ac. Cienc. y Art. de Barcelona», XVI.
- (30) FOLCH GIRONA, J. (1964): Comunicación verbal.
- (31) MONTORIOL-POUS, J. y FONT-ALTABA, M. (1965): *Contribución al conocimiento de los sulfuros metálicos del yacimiento «Berta»*. «Bol. R. Soc. Española de Hist. Nat.», G., 63. págs. 35-48.

Recibido el 11-X-1965.

RENÉ LHENAFF

OBSERVACIONES SOBRE LA SERIE NEOGENA DE LA CUENCA DE ARENAS DEL REY-JAYENA (PROVINCIA DE GRANADA ESPAÑA) (*)

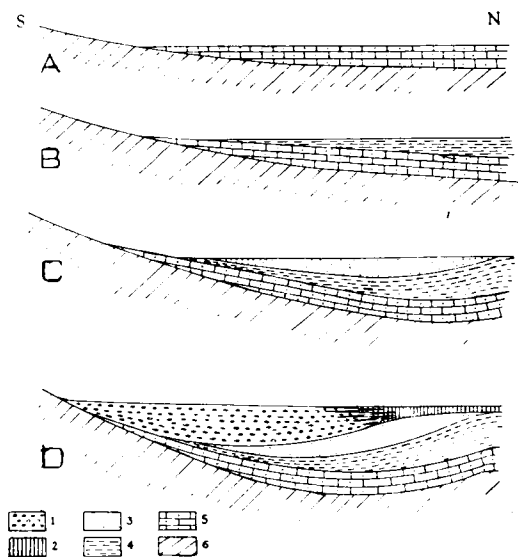
Situada al SO. de la cuenca de Granada, la cubeta de Arenas del Rey-Jayena ha conservado, al pie de la Sierra Almijara, una serie sedimentaria neógena, cuyo examen detenido permite reconstruir las etapas de individualización de las unidades orográficas de la región. El autor se limitará aquí a hacer algunas observaciones sobre las capas neógenas que completan o modifican los estudios anteriores.

En 1889, M. Bertrand y W. Kilian (1) señalaron la presencia de calizas lacustres, coronando las arenas y margas lignitíferas reposando sobre margas con yeso, y atribuyeron el conjunto de estas capas a un ciclo sedimentario continental del Mioceno superior (Mesinense), discordante sobre el ciclo marino de la «molasa». Un poco más tarde, A. de Alvarado (2), en un estudio sobre los lignitos de Arenas del Rey, se inclinó por la teoría de que las capas terminales de la serie serían pliocenas (Plasenciense), ya que aparecen horizontales, y él considera que los movimientos tectónicos habrían continuado hasta el final del Mioceno. En 1930, P. Viennot (3) dató las calizas lacustres del Pontiense y las consideró discordantes sobre las margas con yeso, que él atribuía al Vindoboniense. En 1944, C. Sáenz-García (4) notó la presencia de conglomerados encima de las calizas lacustres y asimiló estos conglomerados a los de la Alhambra (entonces considerados pliocenos), que terminan en la prolongación del ciclo sedimentario más allá del Pontiense.

Recientemente, el P. E. de Aguirre comienza de nuevo el estudio de la región de Arenas del Rey y revisa la datación del ciclo molásico inferior (5). Este último, comenzaría en el Burdigaliense (datado en el cierre del Pantano de los Bermejales por *Chlamys praescabriuscula*) y se continuaría todo a lo largo del Vindoboniense. El ciclo continental discordante comprende, de abajo arriba:

(*) Traducción realizada por M.^a Concepción López de Azcona, «C. R. Bol. soc. géol. de France», Fas. 7, págs. 236-7: 1965.

- 1) Margas yesíferas.
- 2) Margas más o menos arenosas con bancos de lignito.
- 3) Encima de una capa detrítica amarilla, margas y margocalizas con estratos ligeramente carbonosos.
- 4) Calizas lacustres, presentando la facies de los «páramos».



Cortes esquemáticos.

A: Situación en el Vindoboniense.—B: Situación en el Mioceno superior.—C: Situación en el Mioceno terminal-Plioceno inferior.—D: Situación en el Plioceno inferior-medio.

1: serie arenisco-conglomerada roja; 2: calizas lacustres; 3: margas arenosas lignitíferas; 4: margas con yeso; 5: molasa; 6: material de las Alpujarras.

El conjunto constituye la «serie de Arenas del Rey». La fauna de las capas inferiores en el estrato detrítico amarillo (*Dipoides problematicus* Schloss e *Hipparion granatense* Aguirre) presenta una cierta similitud con la de Teruel y de Pikermi (Mioceno terminal a Plioceno inferior). A partir de la capa detrítica amarilla, la fauna (*Hippopotamus crusafonti* Aguirre e *Hipparion granatense* Aguirre, especialmente) sería un acercamiento a la de Gravitelli y Casino (Plioceno inferior a medio). Por último, el Padre Aguirre señala, encima de esta serie, conglomerados duros, graveras y areniscas muy cementadas, rojas, que él atribuye al Plioceno medio-superior, aunque no ha encon-

trado ningún resto paleontológico; esta formación roja estaría en discordancia sobre la serie de Arenas del Rey.

Apoyándose en estos últimos trabajos, el autor llegó a las siguientes conclusiones:

1) El ciclo molásico inferior ha sido señalado por los diferentes autores en el Pantano de los Bermejales y en sus comienzos, mientras que al Este de Jayena lo han señalado en el Tajo de los Pollos y hasta las cercanías de la carretera Granada-Almuñécar. El autor, además, lo ha visto transgresivo sobre el material de las Alpujarras al SE. de Jayena, en la región de los Capoles, donde la molasa rebasa claramente hacia el Este la carretera Granada-Almuñécar, y al S. de Fornés, a lo largo de las vertientes del río Cacán, a 600 metros aguas arriba de la Venta del Vicario, y del río Añales en la parte alta de la Venta Manana (6).

2) La serie de Arenas del Rey, tal como la ha descrito el Padre Aguirre, no aparece completa más que en las entradas inmediatas del pueblo. Hacia el Este, la serie roja, arenisco-conglomerada, recubre directamente los niveles inferiores a la capa detrítica amarilla (Fornés) y, aún más al Este, reposa sobre las margas con yeso. Hacia el Oeste y el Norte, la serie de Arenas se adelgaza muy rápidamente y no contiene más que las calizas lacustres, coronando las margas con yeso. Por último, hacia el Sur, parece hundirse bajo la serie roja y no reaparece entre los afloramientos de molasa señalados arriba y los conglomerados rojos.

Esta disposición atestigua una subsidencia al pie de la Sierra Almijara; en el transcurso del Mioceno superior-Plioceno inferior, según un eje ONO-ESE de Arenas del Rey hacia Jayena, la subsidencia se acentúa hacia el Oeste y se prolonga más débilmente. Además, el ciclo de la serie de Arenas del Rey es menos transgresivo que el de la molasa.

3) La serie arenisco-conglomerada roja parece constituir el equivalente lateral, al pie de la Sierra Almijara, de la caliza lacustre y no una serie discordante. Varias observaciones conducen a esta interpretación:

— La carretera de Jatar a Alhama pasa por una trinchera en la parte alta de la zona entre los ríos Cacán-Alhama. Al Sur, esta trinchera está cortada en los conglomerados que pasan, hacia el Norte, a calizas que se pueden seguir sin solución de continuidad en esa dirección, donde reposan sobre las margas con yeso por el lado del río Alhama, y sobre las margas con capas carbonosas por la parte del río Jatar (Barranco de la Dehesa).

— A lo largo de la carretera Arenas del Rey-Jatar, la serie de Arenas se hunde en el Cortijo de la Dehesa bajo la serie arenisco-conglomerada roja, pero las calizas no tienen más que algunos metros de potencia. Más hacia arriba, la serie roja presenta una alternancia de conglomerados, limos y calizas, estas últimas parecidas en todos los puntos a las calizas lacustres. Se pueden

seguir los bancos calizos que bajan hacia el río de Jatar, donde se ve con claridad cómo se fusionan progresivamente con los conglomerados.

Parece, por tanto, posible admitir el paso lateral de las calizas lacustres a los conglomerados al pie de la Sierra Almirajara. Esto atestiguaría un desplazamiento hacia el Sur del eje de subsidencia en el Plioceno inferior al medio, en dirección de la Sierra Almirajara en vía de levantamiento; los elementos más gruesos se depositan al pie mismo de la montaña. Más al Norte, las calizas y las facies detríticas alternan, lo que podría atestiguar movimientos frenados de hundimiento de la cubeta de Arenas del Rey-Jayena y la surgencia de la Sierra Almirajara.

Los cortes esquemáticos que se adjuntan, ilustran el proceso de la sedimentación, después de esta interpretación.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) BERTRAND, M. y KILIAN, W.: *Etudes sur les terrains secondaires et tertiaires des provinces de Grenade et de Malaga*. «Mem. Ac. Sc.», t. XXX, págs. 378-582; 1889.
- (2) ALVARADO, A. DE: *Nota acerca de un yacimiento de lignito en términos de Arenas del Rey, Jatar y Jayena*. «Bol. Inst. Geol. y Min. de España», t. XXXIX, págs. 421-431; 1918.
- (3) VIENNOT, P.: *Observations géologiques dans la région de Grenade (Andalousie)*. «In. livre jubilaire Soc. géol. France», págs. 633-660; 1930, París.
- (4) SÁENZ-GARCÍA, C.: *Notas sobre estratigrafía española*. «Bol. r. Soc. Esp. Hist. Nat.», t. XLII, págs. 487-503; 1944.
- (5) AGUIRRE, E.: *La serie estratigráfica del Neógeno en la depresión de Granada, y contribución del género Chlamys a su caracterización*. «Est. geol.», t. XVII, págs. 7-25; 1961. — — «Hippopotamus crusafonti n. sp.» del Plioceno inferior de Arenas del Rey (Granada). «Notas y Com. Inst. Geol. y Min. de España», núm. 69, págs. 215-230; 1963. — — *Situación de las capas con «Hipparion» de Granada en la serie neógena mediterránea*. *Ibid.*, núm. 69, págs. 230-246; 1963.
- (6) Estos yacimientos han sido descubiertos gracias a la autorización dada por la Unión Resinera Española para penetrar en sus bosques. El autor agradece esto. Las muestras recogidas han suministrado una microfauna característica de la molasa vindoboniense que la señorita Linares ha examinado gustosa, el autor le expresa toda su gratitud. Recibido el 4-III-66.

J. A. MARTINEZ ALVAREZ

SOBRE EL CARACTER DE LAS ESTRUCTURAS CABALGANTES DEL ORIENTE DE ASTURIAS (*)

RESUMEN

Se citan algunas precisiones sobre las estructuras cabalgantes del Oriente de Asturias. Se llega a la conclusión de que se trata de mantos cabalgantes deformados de gran trascendencia. Se establece una nomenclatura provisional para las unidades reconocidas.

INTRODUCCIÓN

Como resultado del estudio de la serie de datos acumulados durante los trabajos personales y colectivos (1.^a, 2.^a y 3.^a «Campanas de Reconocimiento Geológico del Oriente de Asturias») llevados a cabo últimamente en la región astur, se obtuvieron unos resultados que se piensan plasmar en un esquema geológico y explicación correspondiente del ámbito abarcado por estas investigaciones (**). Anticipándonos a la salida de estos trabajos, creemos interesante ofrecer a todos los preocupados por los problemas estructurales del Noroeste de España algunas precisiones respecto al carácter de las estructuras cabalgantes que en trabajos precedentes (1) (2) señalamos que se desarrollaban en el Oriente asturiano.

Estos resultados han de juzgarse como incompletos, pero notablemente sugestivos como base de trabajo para continuar en la brecha de desenmascarar la tectónica de esta zona. Constituyen la continuación en el problema de la interpretación estructural de la región. Son, al mismo tiempo, el campo de trabajo al que se dedicó, durante los últimos años, la cátedra de Cartografía Geológica de la Universidad de Oviedo.

(*) Un avance con las conclusiones de este trabajo fue publicado en «Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España», núm. 78, pág. 239, año 1965.

(**) Estas investigaciones se encuentran publicadas. *Rasgos geológicos de la zona oriental de Asturias*. «Memoria del Instituto de Estudios Asturianos», 132 páginas, 5 cuadros, 8 figuras, 11 láminas y un esquema geológico en colores a escala 1:100.000. Un resumen de esta monografía fue dado a conocer en el número 85 (año 1966) de «Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España».

DATOS ESTRATIGRÁFICOS DEL ORIENTE ASTURIANO

Las características estratigráficas del Oriente asturiano no son excesivamente complejas. Se distinguen substancial y sintéticamente los siguientes conjuntos: 1) serie cuarcítica, atribuible al Cámbrico y Siluriano; 2) serie caliza y calizo-detritica, del Carbonífero Inferior; 3) serie detritica del Carbonífero Medio y Superior; 4) serie permotriásica, y 5) serie mesoterciaria. Los depósitos permotriásicos y secundarios-terciarios recubren discordantemente el zócalo primario. Sobre las características de estos materiales más recientes no haremos mención, para referirnos solamente a las estructuras hercinianas del substrato.

El conjunto calizo y detritico forma el núcleo de las áreas denominadas normalmente «cuencas», por la habitual relación de estas formaciones con las intercalaciones de carbón, que fueron y son explotadas en el ámbito de esta región. Estos manchones carboníferos se distribuyen adoptando una disposición arqueada que ya fue percibida por los primeros conocedores de la geología de esta zona. El carácter superficial de los depósitos que forman los retazos sinclinoideos detriticos en la zona costera; el más profundo de los correspondientes en la zona arqueada del borde de la denominada cuenca central asturiana y el más superficial de los que forman el otro extremo del arco en la zona limítrofe con la región leonesa, es relativamente claro. La disposición semilunar de la depresión ondulada en que se acumularon estos depósitos es ciertamente probable. Así lo parece sugerir la observación del carácter de estos manchones centro, repetimos, de las «cuencas», según el léxico minero consagrado en esta región.

DATOS ESTRUCTURALES DEL ORIENTE ASTURIANO

La presencia de grandes líneas de cabalgamiento, las cuales aislaban las distintas unidades carboníferas de la zona, constituyendo el borde mecánico exterior del conjunto de manchones detriticos y detritico-calizos anteriormente definidos, fue señalado por nosotros en publicaciones precedentes (1) (2). Estos frentes cabalgantes adoptan un trazado arqueado característico y se encuentran deformados (3), por plegamiento perpendicular. La disposición conjunta de estos macroelementos de la estructura regional fue juzgada como característicamente imbricada con valores notables en cuanto a traslación y envergadura en profundidad (2).

Elementos estructurales de importancia fundamental son, también, un conjunto de grandes fallas horizontales, esencialmente, las cuales seccionan

perpendicular o subperpendicularmente las unidades cabalgantes. Una serie de pliegues y estructuras cabalgantes menores con trazado arqueado, las cuales interfieren claramente con las subsidiarias, perpendiculares, del plegamiento de los grandes frentes cabalgantes, constituyen los elementos de segundo orden de este conjunto estructural.

En la zona correspondiente al borde de la cuenca central, las fuertes ondulaciones de los frentes cabalgantes crean zonas que, disecadas por la erosión, tienen carácter de entrantes de la superficie de cabalgamiento y, por tanto, de pequeñas ventanas tectónicas. Las observaciones en estos lugares permiten suponer desplazamientos de hasta 15 kilómetros en los elementos cabalgantes. En la misma zona, más hacia el Oriente, existe una unidad denominada cuenca de Beleño, la cual en su extremo SE. tiene carácter de terminación periclinal bordeada por un cabalgamiento muy notable. En su extremo SW se encuentra seccionada por fallas horizontales. Por el NW el frente cabalgante avanza notablemente hacia el E., solapando la mayor parte de la extensión del núcleo carbonífero que existe hacia el SE. El ángulo NE de este conjunto está caracterizado por una serie de cabalgamientos que forman escamas, las cuales se arquean y cabalgan notablemente sobre el Carbonífero más interior. El carácter tangencial de esta estructura no parece ofrecer dudas. Valores de desplazamiento de 15 kilómetros parecen plausibles a la vista de los datos cartográficos que poseemos en la actualidad. La unidad cabalgante más interior o correspondiente a la cuenca de Llerandi-Pen, tiene características semejantes a la anterior, aun cuando menor magnitud. En las inmediaciones de Amieva se puede observar una estructura cabalgante con carácter sinclinoide y de orientación NW-SE, la cual desborda el Carbonífero detritico de Amieva que se apoya, en forma estratigráficamente normal, sobre la caliza de montaña. Esta, hacia el E., constituye el núcleo de los denominados Picos de Europa. El carácter cabalgante intenso, aún cuando con valores visiblemente menores, es bastante evidente.

En la zona correspondiente al área costera asturiana y de los Picos de Europa, la tónica estructural descrita se continúa, si bien con algunas variaciones. Los frentes cabalgantes se arquean con bastante brusquedad hacia el E. y tienen tendencia a solaparse entre sí. Por otra parte, aquí son menos ostensibles, y, sobre todo, más difíciles de destacar. La existencia de datos cartográficos menos detallados, ausencia de conjuntos detriticos carboníferos de importancia e interferencia con algunas estructuras alpinas, hace menos fácil el estudio. Con todo existen unidades cabalgantes, continuación general de las anteriores, caracterizadas por no estar afectadas, tan intensamente, por deformaciones posteriores y dificultades en el cálculo aproximado de valores de traslación.

La existencia de mantos de cabalgamiento, de notable transcendencia tangencial en esta zona del que denominamos (con sentido exclusivamente es-

tructural) (2) «arco interno» de la rodilla astúrica, parece del todo probable a la vista de los datos últimamente estudiados. La posibilidad de distinguir las siguientes unidades de este tipo —provisionales— creemos que constituirá una buena base de trabajo:

1. Manto cabalgante de la cuenca central. Se extiende desde San Isidro a Ribadesella.

2. Escamas de Corteguero-Retriñón y Sobrescobio. Forman parte de la unidad anterior.

3. Manto cabalgante de Caso. Forma parte del extremo occidental de la cuenca de Beleño. Prosigue arqueándose hacia la zona costera.

4. Manto de Beleño. Con una serie de escamas superpuestas en el extremo NE

5. Manto de Amieva. Parece formar parte del anterior.

6. Manto de Tarna. El cual se continúa por la zona astur-leonesa.

El estilo de esta unidad arqueada de la rodilla presenta, pues, carácter imbricado con unidades cabalgantes —frentes o mantos— deformadas o plegadas, de importancia no sospechada. Esta conclusión estamos seguros que constituirá una base eficaz para desarrollar los múltiples problemas tectogénéticos que esta zona tiene pendientes.

Adoptamos para este conjunto de mantos de cabalgamiento denominaciones relacionadas con el área oriental de la cuenca central, en atención a las circunstancias de su más clara y primitiva localización en este ámbito.

C O N C L U S I O N E S

— Toda la zona oriental de Asturias (*arco interno* de la Rodilla Astúrica) está caracterizada por la presencia de un estilo de mantos o frentes cabalgantes deformados.

— Las unidades de este tipo que —provisionalmente— se considera que pueden tener carácter individual trascendente, son las siguientes: 1.—Manto cabalgante de la cuenca central; 2.—Escamas de Corteguero-Retriñón y Sobrescobio; 3.—Manto cabalgante de Caso; 4.—Manto de Beleño y Amieva y 5.—Manto de Tarna.

*Seminario Geológico del Noroeste.
Escuela de Minas de Oviedo.*

Oviedo, 20 mayo 1965.

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIAS

(1) MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A.: *Estudio geológico del reborde oriental de la cuenca carbonífera central de Asturias*. «Monografía del Instituto de Estudios Asturianos». Oviedo, 1962. Tomo I: texto: 231 págs., 49 fots., 17 cuadros fuera de texto, 27 figs. Tomo II: 2 mapas en colores 1,6 × 0,80 m.

(2) MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A.: *Aportación al conocimiento estructural de la Rodilla Astúrica (España)*. «Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España», núm. 76, año 1964.

(3) MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A.: *Sobre la existencia de estructuras superpuestas en el Carbonífero de la cuenca central asturiana*. En publicación. «Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España».

(4) MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A.: *Primera campaña de reconocimiento geológico del Oriente de Asturias*. «Breviora Geológica Astúrica», año V, nos. 3-4. Oviedo, 1961.

(5) MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A.: *Segunda campaña de reconocimiento geológico de Asturias*. «Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España», núm. 71. Madrid, 1963.

(6) MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A.: *Rasgos geológicos de la zona oriental de Asturias*. (En preparación).

Recibido el 22-V-65.

PIERRE SOUQUET

PRECISIONES ESTRATIGRAFICAS ACERCA DEL CRETACEO
SUPERIOR DE LA COBERTERA DE LA ZONA PRIMARIA
AXIAL PIRENAICA (*)

En su parte occidental, la zona primaria axial de los Pirineos está bordeada en toda su periferia por una cubierta transgresiva de Cretácico superior. Esta comprende en su base, un complejo de calizas desde hace tiempo designadas con el nombre de «calizas con Hippurites» o «calizas de los cañones». La columna estratigráfica de esta formación acaba de ser determinada (1, 2, 3); comprende esquemáticamente la sucesión siguiente:

Cenomanense: calizas orgánico-detriticas, con Rudistas y Urealveolinas.

Turonense: calizas sublitográficas, con Fisurinas y *Globo truncana*.

Coniaciense: calizas gravo-areniscosas, con *Vidalina hispanica* Schlumb. e Hippurites.

Santoniense a Campaniense: calizas orgánico-detriticas, con Lacazinas y Rudistas, localmente montadas por calizas areniscosas o con sílex.

El objeto de la presente nota, es mostrar que estos niveles no tienen la misma distribución y precisar su extensión respectiva en la cubierta meridional de la zona axial, los alrededores del Pico de Anie en el macizo de Gavarnie y del Monte Perdido.

Al final de la zona axial, la cubierta cretácica se presenta como una vasta cúpula con gran radio de curvatura. La parte alta de esta bóveda rebajada es de aspecto tabular (alrededores del Pico de Anie), mientras que su flanco meridional está afectado, en la orilla derecha del río Aragón Subordán, de repliegues con clara inclinación al Sur. En la orilla opuesta, un retazo cretácico constituye en el monte Campanil un sinclinal colgado, con inclinación de eje hacia el Oeste, aislado delante de la pendiente meridional de la cubierta que se extiende, al Sur, sobre las sierras de Bernera, Collorada, Telera y Tendeñera, hasta el macizo de Gavarnie y del Monte Perdido. En

(*) Traducción realizada por M.^a Concepción López de Azcona Fraile, «C. R. somm. S. G. F.», fasc. 8, págs. 324-5: 1964.

todos estos relieves los movimientos hacia el Sur son muy acusados y, sobre todo, traducidos por descolgamientos y deslizamientos (4).

En la terminación occidental de la zona axial, el retazo sinclinal del Monte Campanil presenta, de abajo arriba, la sucesión citada a continuación:

a) arenisca cuarzosa con cemento calizo y pirtoso (0,50 m.);

b) calizas orgánico-detriticas, con restos de Ostráceos con *Caprina*, así como *Praealveolina simplex* Reich., *Ovalveolina ovum* Reich. y *Acicularia* (10 m.);

c) calizas gravo-areniscosas y dolomíticas, con numerosos restos orgánicos con *Vidalina hispanica* Schlumb. y *Nummofollotia cretacea* Schlumb. (60 metros);

d) calizas en masa, blancas, con *Lacazina compressa* d'Orb., *Dicyclina* y gruesos Miliólidos, admitiendo intercalaciones rosadas con Hippurites (50 metros), y

e) calizas ocre-areniscosas, encerrando sílex y Equinodermos (por lo menos 10 m.).

A pesar de la ausencia de fósiles en la capa arenosa de base (a), la edad del Cenomanense de la transgresión está probada por la fauna con *Praealveolina* y *Caprina* de las calizas subyacentes (b). Las calizas gravo-areniscosas, con *V. hispanica* (c) se incluyen, por su microfacies, en el Coniaciense, tal como se conoce en la vertiente sur de los Pirineos (2). Las calizas con Lacazinas (d) representan indudablemente al Santoniense. En cuanto a las calizas con sílex (e), aparecen esencialmente en el Campaniense conforme a las atribuciones que han sido hechas al W. del Pico de Anie (3). Resulta de esta descripción que el Turonense, al que corresponden habitualmente las calizas con Fisurelas, no está presente en la serie cretácica del Monte Campanil.

Una sucesión análoga, sin Turonense con Fisurinas, se vuelve a encontrar en la zona tabular del Pico de Anie, en la Collada de Petraficha, que corta completamente la cubierta cretácica que buza 30° en dirección Oeste. Las areniscas cuarzosas están aún seguidas por calizas con *Praealveolina*. Hay actualmente en estudio, un corte superior a 20 m. para los conocimientos del autor, hasta ahora jamás señalado en los Pirineos. Encima vienen directamente las calizas conglomeráticas atribuibles al Coniaciense, que han suministrado *V. hispanica*, *Valvulamina*, *Cuneolina* y *Rotalia*, así como oolitas ferruginosas. Le suceden calizas subarrecifales con Rudistas y Lacazinas del Santoniense.

Más al Norte, cerca de la cumbre de la cúpula cretácica, el Puerto de Ansó muestra una serie aún más incompleta, donde falta el Cenomanense con *Praealveolinas*. Las areniscas cuarzosas (2 m.) están, en efecto, directamente montadas por las calizas conglomeráticas coniacienses, con *Valvulamina*, *Halimeda* y oolitas ferruginosas (15 m.), a las cuales suceden las

calizas con Lacazinas y Rudistas del Santoniense, y después las calizas areniscosas del Campaniense. Una laguna análoga se observa también al W. del Pico de Anie, donde, en el fondo del barranco de Irarchar, las calizas conglomeráticas referidas al Coniaciense están, en ausencia de todo paso arenoso, directamente en contacto con las areniscas y pizarras carboníferas.

Parece, de esta manera, que en el extremo occidental de la zona axial pirenaica, las calizas cretácicas de la cubierta no tienen niveles turonenses con Fisurinas y que en su base los niveles cenomanenses son discontinuos.

En su lado meridional, por el contrario, al E. del río Aragón Subordán, la serie cretácica se completa hasta presentar la sucesión tipo recordada en el primer apartado. En efecto, las calizas con *Praealveolinas* se vuelven a encontrar en la parte alta del valle de Aspe (Zapatilla, cuello de Tortiellas), así como más al Este, en las sierras de Collarada, Telera y Tendeñera, por todos los sitios donde el contacto del Primario y el Cretáceo es visible. En cuanto a las calizas con Fisurinas, aparecen igualmente en el valle de Aspe, y se continúan así hacia el Este, pero en una capa discontinua, claramente identificada en los valles del Aragón y del Gállego.

Sin embargo, aún más al Este, se observan nuevas e importantes lagunas en la región de Gavarnie, en la vertiente occidental del valle del Gave de Pau. Se sabe que, en este valle, el Primario de la capa de Gavarnie reposa sobre una estrecha lámina discontinua de calizas cretácicas, formando la cubierta estratigráfica normal del zócalo autóctono. La capa cretácica se continúa (5), del Sur hacia el Norte, desde los cortados de Peyreblanque hasta la parte baja del Pico Mourgat. Completamente laminada al atravesar el valle de Ossoue, reaparece al Norte del caserío de Bareille, para formar la llanura de las granjas de Saugué.

En los cortados de Peyreblanque, donde alcanza su espesor máximo, la lámina cretácica comprende de abajo arriba:

a) dolomías areniscosas azoicas (visibles unos 3 m.);

b) calizas conglomeráticas, con *Vidalina hispanica* Schlumb., *Nummofallotia cretacea* Schlumb., atribuibles al Coniaciense (4 m.), y

c) calizas dolomíticas, muy zoógenas, con Lacazinas del Santoniense al menos 50 m.).

La lámina cretácica, cogida bajo el cabalgamiento, se adelgaza en dirección Norte; pero en su base, sus relaciones con el substrato hercínico son normales, es posible seguir la extensión y las variaciones de sus niveles inferiores. Las dolomías (a) se vuelven a encontrar a modo de testigos aislados en la llanura de Saugué, donde su edad cenomanense se atestigua por la presencia de una intercalación caliza (80 cm.), que suministra *Praealveolina cretacea* d'Arch. y *P. simplex* Reich. Las calizas conglomeráticas (b) del Coniaciense se terminan en bisel, antes de alcanzar las granjas de Saugué, donde las calizas santonienses, cargadas de cantos de cuarzo, reposan, bien

sobre el Cenomanense discontinuo, bien directamente sobre el zócalo hercínico. Hay aún un Santoniense transgresivo que se vuelve a encontrar en la base del Cretáceo sobre el zócalo autóctono, más al Este, en el llano de Lary y sobre la cresta de Barroude.

CONCLUSIONES

La formación de las calizas con Hippurites, no comprende en todos los puntos la sucesión esquemática, que va del Cenomanense al Campaniense, recordada al principio de este trabajo. En la vertiente sur de la zona axial, la serie completa se observa en los eslabones de Peñas Collarada, Telera y Tendeñera. Más al Oeste, en la cúpula del Pico de Anie, y al Este, en la región de Gavarnic, el nivel cenomanense con Prealveolinas aparece discontinuo, mientras que el nivel turonense con Fissurinas no está representado. Localmente, el nivel de las calizas conglomeráticas coniacienses está igualmente ausente, si bien la formación cretácica puede comenzar bien con el Cenomanense, o el Coniaciense, o aún por el Santoniense. Estos son los hechos; su interpretación será objeto de desarrollos posteriores en el cuadro de una reconstitución paleogeográfica general de la vertiente sur-pirenaica durante los tiempos cretácicos.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) MIROUSE, R.; SOUQUET, P. et TERNET, Y.: *Sur l'âge des calcaires des Eaux-Chaudes (Basses-Pyrénées)*. «C. R. somm. S. G. F.», págs. 109-110; 1964.
- (2) SOUQUET, P.: *Extension du Cénomaniense dans la zone sud-pyrénéenne et en bordure de la zone primaire axiale dans les Pyrénées centrales*. «Ibid.», págs. 209-210; 1964.
- (3) CASTERAS, M. et SOUQUET, P.: *Sur la constitution et sur la structure de la couverture crétacée de la zone primaire axiale pyrénéenne à l'Ouest du pic d'Anie*. «C. R. Ac. Sc.», t. 259, págs. 2881-2886; 1964.
- (4) SOUQUET, P.: *Sur la structure de la vallée d'Arzas, au Sud du massif du Mont-Perdu (Pyrénées aragonaises, Espagne)*. *Ibid.*, t. 258, págs. 6491-6493; 1964.
- (5) MIROUSE, R.: *Recherches géologiques dans la partie occidentale de la zone primaire axiale des Pyrénées*. «Thèse Toulouse», 672 págs., 16 pl., 135 figs., 1 carte au 50,000^e; 1962.

Recibido el 15-VI-65.

JACQUES LUCAS, HENRI NONN Y HELENE PAQUET

PRESENCIA DE NIVELES CON SEPIOLITA Y ATTAPULGITA EN LOS SEDIMENTOS TERCIARIOS DE GALICIA (ESPAÑA) (*)

RÉSUMÉ

Les minéraux argileux fibreux, sépiolite et attapulgite, sont fréquents dans les sédiments tertiaires d'Europe Occidentale et d'Afrique. Les gisements décrits ici ajoutent quelques occurrences dans une région où ces minéraux n'avaient pas encore été trouvés. La description détaillée du contexte géomorphologique et stratigraphique apporte quelques faits au dossier du problème de la genèse de ces minéraux.

RESUMEN

Los minerales arcilloso fibrosos, sepiolita y attapulgita, son frecuentes en los sedimentos terciarios de Europa Occidental y de Africa. Los yacimientos aquí descritos, añaden algunos datos a una región donde estos minerales no habían sido aún encontrados. La descripción detallada geomorfológica y estratigráfica aporta datos de interés para el problema de la génesis de estos minerales.

En los estudios geomorfológicos efectuados por uno de los autores (H. Nonn), en Galicia —NW. de la Península Ibérica—, algunas muestras analizadas procedentes de los sedimentos terciarios de naturaleza arcillosa, han permitido reconocer la existencia de sepiolita y attapulgita. El motivo de esta nota es dar la localización y subrayar su interés estratigráfico y cronológico.

1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA Y ESTRATIGRÁFICA (FIG. 1)

Dos yacimientos, separado uno de otro por una decena de kilómetros, se encuentran en Galicia nordoccidental, en depresiones tectónicas. Un tercero, por el contrario, está localizado en Galicia oriental, también éste en una cuenca de fallas y flexiones. Dista de los precedentes unos 85 kilómetros.

(*) Traducción realizada por M.^a Concepción López de Azcona Fraile. «Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr.», t. 16, fasc. 4, págs. 227-232; Strasbourg, 1963.

Los sedimentos que reposan sobre estas margas con arcillas fibrosas difieren sensiblemente de facies y de naturaleza. También la presencia de un nivel idéntico resulta de gran interés.

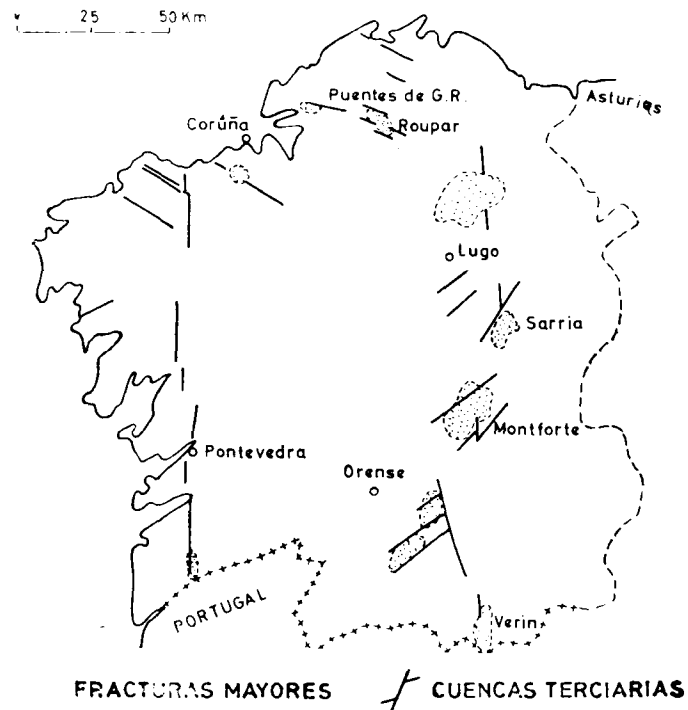


Fig. 1

1. La cuenca de Sarria

Esta cuenca es la que ha suministrado el yacimiento más interior. Se sitúa en el interior del burlete montañoso que cierra por la parte O. a Castilla la Vieja. Varias alineaciones meridianas de depresiones fragmentan su abombamiento; la de Sarria, se sitúa en un eje de cuencas que va al N. de Lugo y Verín, y se prolongan por Portugal. Allí, el zócalo cristalino aplinado, que forma aún hoy las amplias planicies que se extienden más al O., ha sido deformado; una rotura clara forma el reborde occidental; el del Este está constituido por una amplia flexión.

Se debe a la antecendencia del río Miño fuera de la cuenca la conservación de los sedimentos que nos interesan y de los que ellos soportan. En la parte mayor de la cuenca, los materiales que afloran son arcillas rojizas illíticas. Solamente hacia el borde afloran los terrenos margosos, pareciendo

constituir el soporte. Esto se debe, sin duda, a que el zócalo ha sido flexionado y no fallado, hecho todavía visible. Dos cortes se observan en la trinchera, y al O. de un camino vecinal que une con Láncara en la carretera «comercial» Sarria-Becerreá (cruce en el Km. 26, cerca del lugar llamado Corvelle). Uno de los cortes en el Km. 2 del camino vecinal permite distinguir dos horizontes de margas, verdes en la base, blancas encima; el otro, más importante, se ve en el Km. 5 de este mismo camino, en el sitio llamado Armea, feligresía de Lama. Sólo este último ha suministrado en las margas verdes y blancas, de aspecto idéntico, los minerales fibrosos (muestras 61-82 y 62-73) en posición mediana, destacadas parcialmente en la topografía por

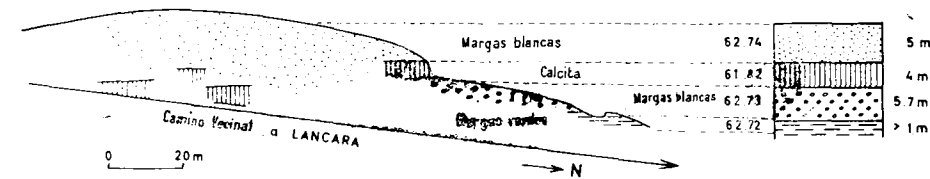


Fig. 2

2. Las cuencas de Roupar y de Puentes de García Rodríguez

un banco muy resistente de calcita (fig. 2). El conjunto de estos horizontes es calizo, de facies continental. Ninguna muestra ha proporcionado fósiles, ni polen. Su datación no puede ser hecha más que a partir de la analogía de facies de las arcillas rojas illíticas, que las recubren con los materiales del Mioceno pre-pontense leonés (Biroty Solé-Sabarís, 1954; Solé-Sabarís, 1958). Se puede pensar, desde luego sin ninguna certidumbre, que las margas pertenecerán a la primera mitad del Terciario.

Su situación en el NO. de Galicia, se colocan de manera más clara aún en las planicies de erosión galaicas. Las roturas, de desigual importancia, circunscriben parcialmente estas depresiones y colocan los sedimentos en situaciones bastante diferentes.

En *Roupar*, las fallas no han cerrado la depresión más que por tres lados. Hacia el E., el fondo no está más que un poco deprimido por causa de la superficie de erosión general, de manera que los sedimentos poco potentes que soporta pueden aflorar y ayudar a datarla. Hacia los 440 metros de altitud, en dos sitios del centro de la cuenca, los sedimentos margosos verduzcos se diferencian a simple vista, ya que no poseen más que una vegetación pobre, casi esteparia.

En *Roupar-Cabreiros*, están en posición de umbral de división de las

aguas entre un río tributario de la vertiente cantábrica, y otro afluente del río Miño (muestras A, B, 61-14).

En *Roupar-Touza*, el corte está situado en un meandro del río Chamouselo (el tributario del río Eume), muestras 63-12 bis. Un sondeo efectuado en 1946 ha revelado la presencia de 26 metros de margas. Se descubrieron fósiles, y las especies reconocidas son las siguientes:

- *Potamides munieri* Larrazet.
- *Potamides munieri* Larrazet var. *Boulei* Larrazet.
- *Hydrobia duboissoni* Brouill.
- *Sphaerium «rouparensis»*, nuev. esp. ?

Por analogía con los fósiles del Oligoceno castellano —provincia de Burgos, Castrillo del Val—, se pueden considerar las margas de Roupar como aquitanienses (1).

Los análisis por rayos X han mostrado, tanto en las margas como en las concreciones escoriáceas incluidas en el yacimiento, una gran riqueza en attapulgita.

Puentes de García Rodríguez, situado en otra cuenca tectónica más hundida en las planicies de erosión, como si hubiese tenido lugar una subsidencia importante que hubiese permitido la acumulación de lignitos y de arcillas de más de 100 metros de espesor (localmente 200 metros de sedimentos). En su base, reposan sobre el substrato cristalino alterado; las margas han sido obtenidas por sondeos. Uno de ellos ha suministrado también minerales fibrosos (attapulgita). Los lignitos, estudiados desde el punto de vista polínico por J. Medus (1964), pueden ser referidos al Mioceno (Tortonense, Pontiense) (Medus y Nonn, 1963, y Medus, 1964).

Hay, por tanto, todas las probabilidades de que los sedimentos con attapulgita sean también aquitanienses. Por otro lado, la cuenca de Roupar, está cerca; las dos cubetas deben sus límites mayores a accidentes de la misma dirección y casi alineados (NO.-SE.). Si Roupar muestra una relación directa entre la superficie de erosión y la attapulgitas, y da la datación, la de Puentes indica los aspectos de la sedimentación ulterior durante el Mioceno.

(1) La determinación de los fósiles se hizo en el Instituto Geológico y Minero de España; nos fue comunicada por M. Portela, Ingeniero-Geólogo en la explotación de los lignitos de Puentes de García Rodríguez, por lo que le estamos muy agradecidos. La analogía se basa en la determinación en el Aquitaniense castellano de: *Hydrobia duboissoni* Brouill., *Potamides munieri* Larrazet, *Potamides gaudryi* (cf. LARRAZET, 1894; ver también S. DE LA CONCHA, 1962).

II. ANÁLISIS DETALLADO DE LOS SEDIMENTOS

1. La cuenca de Sarria

Láncara.

	K	I	M
Marga blanca superior (61-80)	trazas	7	3
Marga verdosa inferior (61-81 b)	trazas	10	

K = Caolinita; I = Illita; M = Montmorillonita; A = Attapulgita;
S = Sepiolita.

La illita contenida en la marga verdosa inferior está constituida por hojas separadas. En la marga blanca superior, por el contrario, está muy bien cristalizada y acompañada de montmorillonita.

Lama Armea (fig. 2).

	K	I	M	A	S
Marga blanca superior (62-74)	trazas	7	3		
Banco de calcita (61-82)		5	trazas	3	2
Marga blanca intermedia (62-73)		6			4
Marga verdosa inferior	trazas	8	2		

Los niveles inferior y superior presentan fracciones arcillosas idénticas, con illita muy bien cristalizada, dominando claramente sobre la montmorillonita.

En los niveles intermedios, la illita, muy bien cristalizada, sigue dominando, pero es interesante hacer notar la aparición de minerales fibrosos: sepiolita en la marga blanca intermedia, attapulgita y sepiolita en el banco de calcita.

2. Las cuencas de Roupar y de Puentes de García Rodríguez

Yacimiento de Roupar-Cabreiros.

	K	I	M	A
Arcilla A		4		6
Concreción B		5		6
Arcilla verde (61-14)	1	4	trazas	5

En este yacimiento, la tracción arcillosa de los sedimentos se caracteriza por el predominio de los minerales fibrosos, más particularmente por la attapulgita. La illita, siempre muy bien cristalizada, está presente en cantidad considerable.

Yacimiento de Roupar-Touza.

	1	A
Arcilla verde (63-12 bis)	trazas	10

La illita, que aquí sólo está presente al estado de trazas, aparece muy bien cristalizada.

Cuenca de Puentes de García Rodríguez.

	1	A
Base de un sondeo. Marga	2	8

III. EXTENSIÓN DE LA SUPERFICIE DONDE SE CONOCEN LAS ATTAPULGITAS Y SEPIOLITAS

Estos yacimientos de sepiolita y attapulgita de Galicia, se unen perfectamente con el conjunto formado por los otros yacimientos conocidos en Francia de la misma época. Millot (1964) define los yacimientos actualmente reconocidos: durante buena parte del Terciario, del Eoceno al Mioceno, estos minerales magnesianos se depositaron en los lagos básicos, temporales y variables de la cuenca de París, del Jura, de la cuenca de Aquitania. Nosotros estamos aquí en presencia de un medio de sedimentación parecido, el del «medio confinado básico» (Millot, 1964), donde se desarrollan alternativamente sedimentos carbonatados de precipitación química y de minerales silicatados neoformados. En España se conocen otros yacimientos en los sedimentos terciarios, por ejemplo: cuencas igualmente miocenas del Duero, del Ebro y del Tajo (Alonso y Galván, 1961); depresiones miocenas de Castilla (Martín-Vivaldi y colaboradores, 1957). En estas últimas formaciones, en especial en la región de Zaragoza, los sedimentos con minerales fibrosos, asociados algunas veces con la vermiculita, además de encerrar sílex, están cerca de sedimentos calizos y yesíferos, lo que atestigua su origen en medio básico.

Notemos que si estos minerales son característicos de un clima que ha dominado en el Terciario desde Africa (2) hasta Europa Occidental, no per-

(2) Ver el capítulo «Bassins tertiaires de l'Afrique Occidentale», en MILLOT (1964).

miten establecer una estratigrafía precisa. El carácter temporal de los lagos donde se depositaron, los hacen tan variables en el tiempo como en el espacio.

CONCLUSIONES

1. Se hará notar primeramente el interés por la existencia de los depósitos con sepiolita y attapulgita en el zócalo aplanado de Galicia. Además de contribuir al conocimiento del dominio donde tales sedimentos han sido señalados, ayuda a precisar las condiciones en que se ha terminado el aplanamiento hacia el fin del Oligoceno. El hecho de que yacimientos que distan 85 kilómetros hayan suministrado materiales de la misma naturaleza, atestigua el carácter general de los procesos.

2. Es interesante hacer notar cómo se han individualizado las condiciones de la sedimentación en Galicia después del Aquitaniense. Los movimientos tectónicos que han engendrado la «dorsal» galaica oriental, y que fueron responsables de las cuencas, han originado, según parece, las condiciones de sedimentación tan diferentes entre las partes occidental y oriental de la región.

El Mioceno, al O., está marcado por un ambiente caliente y húmedo, según atestiguan los lignitos y las arcillas generalmente caolínicas que alternan con ellos. Las arcillas illíticas, referidas al Mioceno en la cuenca de Sarria, muestran probablemente que los relieves altos (de más de 1.000 metros) de la dorsal, han limitado ya considerablemente la influencia del Atlántico. Al mismo tiempo, el desarrollo de las pendientes reforzó la erosión mecánica y debió jugar en el mismo sentido que la sequía. El contraste se observa entre las provincias marítimas verdosas y las llanuras esteparias de León o de Castilla, que aparecen, por tanto, ya en la mitad del Terciario, y de las primeras cuencas situadas en el interior de los grandes complejos montañosos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, J. J. y GALVÁN, J. (1961): *Nota sobre la existencia de sepiolita en las cuencas del Duero y Ebro.* «Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.» (C.), 59, págs. 167-172.
- BIROT, G. et SOLÉ-SABARÍS, L. (1954): *Recherches morphologiques dans le NW de la péninsule ibérique.* «Mém. et Doc. C. N. R. S.», 4, págs. 6-61.
- CONCHA, S. DE LA (1962): *Nuevos yacimientos fosilíferos del Oligoceno lacustre de la provincia de Guadalajara.* «Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España», 67, páginas 159-162.

- LARRAZET, M. (1894): *Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la province de Burgos*. «Bull. Soc. géol., Fr.», 22, págs. 366-384.
- MARTIN-VIVALDI, J. L.; FONTROTÉ, J. M.; RAUSELL-COLOM, J. A. y TRUYOLS, Y. J. (1957): *Sobre la composición mineralógica de las arcillas del Mioceno del Vallès-Penedès*. «Est. Geol. Madrid», 14, págs. 305-321.
- MEDUS, J. (1964): *Les sédiments ligniteux du Bassin de Puente de García Rodríguez, étude palynologique*. «Institut, de Botanique Montpellier» (en preparación).
- MEDUS, J. et NONN, H. (1963): *Premiers résultats d'analyses polliniques à Puente de García Rodríguez (Galice, Espagne) et conclusions géomorphologiques qui en découlent*. «C. R. Ac. Sci. Paris», 256, págs. 1570-1572.
- MILLOT, G. (1964): *Géologie des Argiles*. Masson, éd., 499 páginas.
- SOLÉ-SABARÍS, I. (1958): *Observaciones sobre la edad de la penillanura fundamental de la meseta española en el sector de Zamora*. «Breviora Geol. Astur.», 1-2, págs. 3-8.

Recibido el 27-11-65.

MICHEL COLCHEN

UN CORTE A TRAVÉS DE LAS FORMACIONES PALEOZOICAS DE LA SIERRA DE LA DEMANDA (BURGOS-LOGROÑO, ESPAÑA) (*)

La tectónica de las formaciones paleozoicas de la Sierra de la Demanda ha sido interpretada de diferentes maneras según los distintos autores. W. Schriel (1) ha realizado el primer plano geológico del conjunto del macizo, constituido, según él, por grandes unidades tectónicas que, a un lado y otro de un eje principal E-W, se cabalgan una y otra en grandes distancias. Para H. Sampelayo (2) se trataría de pliegues flexibles simplemente tumbados hacia el Nordeste. Las ideas de F. Lotze (3) y de los autores de la Hoja de Anguiano (4) son muy diferentes de las de W. Schriel; nos muestran que los pliegues de la terminación oriental de la Demanda son amplios y simples sin derrumbamientos ni cabalgamientos de ninguna clase, y las complicaciones tectónicas locales son debidas a fallas recientes.

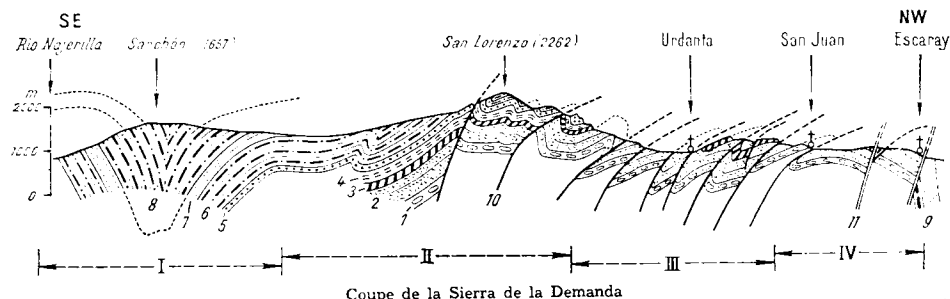
El autor, por su parte, pudo observar al Este del río Oja (5) numerosas repeticiones tectónicas afectando al conjunto de las formaciones paleozoicas distribuidas así en un sistema de escamas. Habiendo realizado a escala 25.000 y con ayuda de fotografías aéreas, el plano geológico de la parte norte del macizo (cubriendo las Hojas al 50.000 de Anguiano, Escaray y Pradoluengo), llega el autor a conclusiones diferentes de las hasta ahora dadas.

Cuatro unidades tectónicas orientadas NE-SW, después ENE-WSW, se suceden del Sur hacia el Norte:

- Unidad I, pliegue sinclinal bien individualizado.
- Unidad II, zona de anticlinorio, amplia al Este, estrecha y replegada al Oeste.
- Unidad III, zona de sinclinorio compleja, replegada y fuertemente exfoliada en la región del río Oja.
- Unidad IV, anticlinal con gran radio de curvatura, que se sigue de manera constante pasado Escaray hasta el W. de Villorobe.

(*) Traducción realizada por María Concepción López de Azcona Fraile. C. R. Som. Soc. Geol. France. Fasc. 10, p. 422-3. 1964.

El corte comentado en esta nota pasa por Sanchón (1.657 m.), San Lorenzo (2.262 m.) y Escaray, y atraviesa un sector donde estas cuatro unidades tectónicas se observan con claridad. Interesan los conjuntos de las formaciones paleozoicas antecarboníferas, cuya sucesión litológica ha sido precisada recientemente, excepto los conglomerados de las crestas de los horizontes superiores visibles sólo más al Oeste.



Corte de la Sierra de la Demanda.—1. Conglomerados de base del Cambriano.—2. Arenisca gruesa y pizarras alternando.—3. Caizas dolomíticas, dolomías y paleoesquistos.—4. Pizarras y areniscas verdes con Trilobites del Cambriano Medio.—5. Arenisca con *Lingulas*.—6. Areniscas y pizarras alternando con *Cruziana*.—7. Areniscas cuarcíticas.—8. Areniscas y pizarras alternando con *Cruziana*.—9. Conglomerados y areniscas rojas del Trias.—10. Fallas hercínicas.—11. Fallas terciarias.—I, II, III, IV, unidades tectónicas. (Las escalas horizontal y vertical son idénticas.)

U N I D A D I

Corresponde al sinclinal principal de la Demanda que se sigue de manera constante del Este al Oeste, y aparece así como un trazo estructural mayor. Simétrico al nivel del corte, este pliegue se ensancha ampliamente hacia el Este; al Oeste, por el contrario, se aprieta y se dobla hacia el Noroeste, el flanco norte está replegado y exfoliado. Un cierto número de fallas recientes recortan estas estructuras sin perturbar su orden grandemente.

U N I D A D II

El anticlinorio que continúa evoluciona de manera parecida de Este a Oeste. Aflora ampliamente al NE. de una línea pasando por la «Cabeza Parda» y los «Pancrudos», y presenta amplias ondulaciones; los lechos de buzamiento Sureste están generalmente poco inclinados respecto a la horizontal. Un repliegue anticlinal bien marcado deja ver al S. de Anguiano los conglomerados de base del Cambriano y las flitas antecambrianas subyacentes.

Al SW. de esta línea, los pliegues se hacen más agudos y se inclinan progresivamente hacia el Noroeste. Al Norte, en la región de San Lorenzo, se pueden observar un cierto número de repliegues bien individualizados de paso suave, que se continúan hacia el Oeste, y marcan el paso con el sinclinario complejo de la unidad III.

U N I D A D III

Esta zona de sinclinario corta claramente las unidades precedentes. La tectónica es más fuerte, y está marcada claramente por cabalgamientos de una notable amplitud. Los pliegues tumbados, visibles al NE. de Chilizarrias, evolucionan hacia el Oeste en pliegues fallados, y se distribuyen en un sistema de retazos profundamente cortados por los afluentes del río Oja (5). Los repliegues de naturaleza disarmónica frecuentemente observados (pliegues de arrastre volcados hacia el Noroeste, acompañados de pizarrosidad y de microestructuras) traducen la existencia de movimientos tangenciales dirigidos de Sur-Este a Noroeste. La amplitud de los cabalgamientos resultantes va creciendo de Este a Oeste, pudiendo alcanzar de dos a tres kilómetros.

U N I D A D IV

El anticlinal, con gran radio de curvatura, que sigue de Este a Oeste, pasado Escaray hasta Villorobe, representa la unidad tectónica más septentrional del macizo de la Demanda. Su flanco sur está cabalgando por los lentejones de la unidad III, como se ve claramente cerca del caserío de San Juan. El flanco norte, inclinado de 30 a 40 grados hacia el Noroeste, está a veces enmascarado por las formaciones más recientes, pero lo más corriente es que una falla inversa asegure el contacto entre el zócalo y su cubierta mesozoica, que tiende así a cabalgar hacia el Norte (6).

Una vez presentados los grandes rasgos estructurales, conviene hacer las siguientes observaciones:

No se trata, como pensó W. Schriell, de grandes unidades de cabalgamiento recíproco a lo largo de grandes distancias; lo mismo ocurre con los pliegues simples descritos por F. Lotze en la terminación oriental del macizo, que no conciernen más que precisamente a este sector, ya que más al Oeste evolucionan dando sectores más complejos.

El hacinamiento de estas estructuras de Este a Oeste está claramente marcado en cada una de las unidades, con aumento correlativo del número

de los repliegues y desarrollo de las microestructuras, traduciendo los empujes tangenciales del Sureste hacia el Noroeste.

En una nota reciente (7), el autor dio a conocer, seguido después por A. Wienands (8), que se puede referir a la fase palentiniana la edad de los plegamientos hercínicos de la sierra de la Demanda. La forma de los pliegues, tal y como aparece en el corte que se acompaña, hace pensar que esta tectónica es el resultado de una fase de compresión que se hace sentir de manera progresiva, con sucesiva colocación en su lugar de las unidades tectónicas; después, en el interior de cada una de ellas, ruptura de las charnelas anticlinales e individualización de un sistema de exfoliación donde los esfuerzos tectónicos han sido más intensos. En la fase de descompresión que ha seguido, ha habido inyección de sílice a través de las series nuevamente plegadas, materializadas actualmente por importantes filones de cuarzo claramente visibles en los valles de los ríos Najerilla y Tirón.

Las fases terciarias se traducen por un cierto número de accidentes en los que el estilo es muy diferente del de los pliegues hercínicos. El zócalo, cortado en un mosaico de fragmentos, cabalga hacia el Norte las formaciones situadas en el borde. Al Sur, por el contrario, el Triás reposa normalmente y en discordancia sobre el.

CONCLUSIONES

La orogénesis hercínica se manifiesta en la Sierra de la Demanda por una tectónica de pliegues amplios y flexibles, visibles en la parte oriental del macizo, que evolucionan rápidamente hacia el Oeste pasando a pliegues-falla que se distribuyen localmente en un sistema de escamas. Esto resultaría de un fenómeno de compresión de dirección SE-NW, y donde los efectos irradiarían por accidentes débiles de un estilo diferente, marcados claramente por una tendencia del zócalo a cabalgar hacia el Norte las formaciones situadas en el borde.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.—SCHUBEL, W. *Die Sierra de la Demanda und die Montes Obarenes*. «Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl.», N. F. Bd. XVI, H. 2, 1930.
- 2.—SAMPELAYO, P. H. *Sobre la Sierra de la Demanda*. «Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de Esp.», n.º 10, p. 13, 1942.
- 3.—LOTZE, F. *Zur Tektonik des ostlichen Sierra de la Demanda*. «N. Jb. Geol., Pal., Monh.», 9, p. 385-391, 5 fig. 1959.
- 4.—Explicación de la Hoja de Anguiano (Logroño). Madrid, 1960.

- 5.—COLCHEN, M. *Observations sur le Cambrien de la région d'Escaray (Sierra de la Demanda, province de Logroño, Espagne)*. «C. R. Somm. S. G. F.», p. 135, 1960.
- 6.—COLCHEN, M. *Sur la tectonique de la bordure nord de la Sierra de la Demanda (Chaînes ibériques, Espagne)*. Ibid., p. 196, 1963.
- 7.—COLCHEN, M. *Sur les formations carbonifères du Nord de la Sierra de la Demanda (Chaînes ibériques, Espagne)*. «C. R. Ac. Sc.», t. 258, p. 2.853-65, 1964.
- 8.—WIENANDS, A. *Über das Oberkarbon und das Alter der variszischen Faltung in der Sierra de la Demanda (Norspanien, prov. Burgos und Logroño)*. «N. Jb. Geol. Pal. Monh.», 6, p. 353-368, 1964.

Recibido el 1-XII-65.

Noticias

DATOS ESTADISTICOS Y COTIZACIONES

COTIZACION DE METALES

M A T E R I A S	3-1-63	3-12-64	30-12-65	3-11-66	15-12-66
ZINC					
Nueva York (centavos por libra)...	11,50	14,50	14,50	14,50	14,50
Londres (£ por Tm.)	67-67 ¹ / ₈	130 ¹ / ₂ -131	109 ³ / ₄ -110 ¹ / ₄	101 ¹ / ₄ -101 ¹ / ₂	104-105
ALUMINIO					
Nueva York (centavos por libra) . .	22,50	24,50	24,50	24,50	24,50
Londres (£ por Tm.)	180,—	196,—	196,—	196,—	192,—
MERCURIO					
Nueva York (\$ el frasco de 34,5 kilogramos).....	186-189	480-500	535-540	570-590	495-510
Londres (£ el frasco de 34,5 kg.) .	61,50	140,—	200,—	190-200	190-200
WOLFRAMIO					
Londres (chelines por Tm)	63-69	169-174	260-270	300-317 ¹ / ₈	310-325
PETROLEO					
Nueva York (£ por barril). East Texas, crudo, en pozo	3,10	3-3,10	3,10	3,10	3,10
ESTAÑO					
Nueva York (centavos por libra) . . .	112-113	171,—	174,75	154,—	154,—
COBRE					
Nueva York (centavos por libra). Electrolítico.....	28,50	64,50	66,—	36,—	36-38
Londres (£ por Tm.)	234-234 ¹ / ₄	502-510	564-566	483-484	426-426 ¹ / ₂
PLOMO					
Nueva York (dólares por libra)	10,—	15,—	16,—	11,30	11,30
Londres (£ por Tm.)	54-54 ¹ / ₄	141-142	112-115	80 ¹ / ₈ -80 ¹ / ₄	81-81 ¹ / ₄

ECONOMIA

GRAN INTERES POR MINAS AUSTRALIANAS

Con costos mucho más elevados que los calculados en un principio, existe enorme interés por las minas australianas de hierro y bauxita. En 1966, las empresas americanas gastaron unos 180.8 millones de dólares en operaciones de minería y fundición en Australia, o sea un aumento de 400 por 100 en dos años. La inversión sólo fue excedida por el Canadá, que en 1966 gastó 336.6 millones de dólares en plantas y refinerías australianas.

Las tres grandes empresas siderúrgicas parecen haber resuelto la crisis de capitales confrontada el año pasado. El proyecto de Newman, por ejemplo, está costando unos 200 millones de dólares, o sea, 60 millones más que el cálculo original, pero los compradores japoneses han convenido comprar 100 millones de toneladas en quince años en vez de los veintidós años del contrato original. Las empresas siderúrgicas de Inglaterra, Italia y EE. UU. también comprarán mineral de hierro australiano.

GAS EN EL MAR DEL NORTE

Un consorcio de empresas, constituido entre el AGIP, la Philips, la Fina y un grupo inglés, ha descubierto un yacimiento de gas en el Mar del Norte, a 17 millas de la costa de Norfolk.

La plataforma de perforación se trasladará a unas tres millas al sudeste, donde muy pronto empezará una nueva perforación.

En el yacimiento descubierto, el gas se encuentra a cuatro diferentes niveles de profundidad, de los cuales se ha comprobado una producción de 2.5 millones de metros cúbicos diarios.

ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABILIZADA

Un grupo de seis expertos en desalación del agua de mar, procedentes de las islas Bahamas, Israel, el Reino Unido y los Estados Unidos, ha terminado su reunión de dos semanas sobre el problema de la relación que debe existir entre la capacidad de una planta desaladora y las instalaciones necesarias para almacenar agua.

Los temas discutidos incluían los requisitos para almacenamiento del agua para prevenir posibles paralizaciones en la planta de desalinación, el uso de depósitos de agua para reducir el costo del proceso y los diversos medios para almacenar las aguas, incluyendo la posibilidad de utilizar cuevas o capas permeables subterráneas.

El proyecto se realizó bajo los auspicios de la División de Recursos y Transportes de la Secretaría de las Naciones Unidas, que en 1965 había organizado un seminario sobre la aplicación económica de la desalación del agua de mar.

CRIADEROS

FOSFATO MINERAL EN EE. UU.

Se ha descubierto una vasta formación de fosfato mineral a unos 50 kilómetros de la costa de Carolina del Norte (EE. UU.), hacia el centro de la bahía de Onslow, entre

los cabos Fear y Lookout. El yacimiento tiene una extensión de unos 45 kilómetros cuadrados y se encuentra en la plataforma continental, a unos 1830 metros de profundidad bajo el agua. Se le calcula una edad de quince a treinta millones de años.

NOVEDADES CIENTIFICAS Y TECNICAS

GIGANTESCO CARGADOR DE CARBON

En Sudáfrica ha sido instalado un gigantesco cargador de carbón, de 650 toneladas de capacidad, para barcos; tiene una altura de 26 metros y es capaz de manejar 610 toneladas métricas de carbón por hora.

Según la fábrica el nuevo equipo, que se halla ubicado en Durban Bluff (Sudáfrica), permitirá que los exportadores sudafricanos de antracita puedan competir favorablemente en los mercados mundiales. El método hasta ahora usado para el transporte, almacenamiento y manejo, degradaba la antracita. De acuerdo con recomendaciones formuladas por una comisión oficial, se proyectó un cargador con criba integral para la separación del carbón fino y entrega de carbón limpio a los buques.

El cargador está montado en cuatro bogies de ocho ruedas cada uno. Cuatro electro-motores de 45 HP suministran energía para el movimiento transversal. La máquina tiene un aguilón articulado de 7.30 metros de largo que incorpora la banda transportadora, dispositivo de bajada y banda esparcidora giratoria.

El carbón traído por los vagones de ferrocarril alimenta la banda transportadora del muelle a través de dos alimentadores vibratorios variables. La corriente de carbón pasa al cargador por dos mallas de 1.80 x 6 metros, de un solo piso. Las mallas descargan el mineral con mínima fracturación sobre dos bandas transportadoras que llevan el carbón hasta la banda del aguilón. El material baja por el aguilón hasta las bandas esparcidoras rotatorias, que lo descargan en la bodega del buque. Los materiales de subtamaño separados por las cribas son alzados automáticamente y devueltos a la banda del muelle. De allí pasan a los arcones de almacenamiento.

REUNIONES CIENTIFICAS

COLOQUIO DEL SISTEMA DEVONIANO

Del 6 al 8 de septiembre de 1967, se celebrará en Calgary (Canadá) un coloquio internacional sobre el Sistema Devoniano, patrocinado por la «Alberta Society of Petroleum Geologists».

Los dos temas fundamentales a tratar son: 1.º Desarrollo regional del Sistema Devoniano en el mundo. 2.º Economía de los criaderos del Devoniano.

COLOQUIO DE SISMOLOGIA

Durante los días 20 a 22 de febrero de 1967 se prepara en Madrid un Coloquio de Sismología, con las comunicaciones siguientes: «Magnitud, energía y localización de terremotos», por J. M. Munera; «Manto superior», por A. López Arroyo; «Estructura corteza-

manto de la cuenca mediterránea», por G. Payo; «Programas de cálculo electrónico del Servicio de Sismología», por J. Morencos; «Ideas para el cálculo de estructuras reticulares excitadas por un terremoto», por F. Gómez-Guillamón.

REUNION DE GEOMORFOLOGIA APLICADA

Del 25 de mayo al 4 de junio de 1967 se celebrará en Bucarest un Simposio internacional de Geomorfología aplicada, patrocinado por la Unión Geográfica Internacional y, por su delegación, por la Comisión Nacional Rumana.

Los temas a tratar son: La geomorfología y el urbanismo. La geomorfología y el mejoramiento de las zonas pantanosas. La geomorfología y el mejoramiento de los terrenos degradados.

CONFERENCIAS DE INGENIERIA SISMICA

Durante los días 27 y 28 de abril se celebrará una serie de conferencias, patrocinadas por la Asociación Española de Ingeniería Sísmica.

«Resumen de la actividad sísmica mundial y nacional en los años 1965 y 1966», por J. M. Bonelli, Ingeniero Geógrafo; «Acciones sísmicas en la edificación», por J. del Corro, Arquitecto; «Sismotectónica española», por A. Amela, Ingeniero de Minas; «Acciones sísmicas en los puentes», por C. Fernández Casado, Ingeniero de Caminos.

SIMPOSIO DE ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DE GONDWANA

Del 1 al 4 de octubre de 1967, se celebrará en Mar de Plata (Argentina), bajo los auspicios de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas y, por delegación, por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y la Asociación Geológica Argentina, el I Simposio internacional de estratigrafía y paleontología del Gondwana.

Los temas a tratar se ordenan en las seis secciones siguientes: Biocronología; faunas, floras, provincias faunísticas y florísticas, biofacies y ecología. Correlación y límites de las unidades. Paleogeografía y paleoclimas. Sedimentología. Geología regional. Vulcanismo y plutonismo.

CONGRESO DEL INQUA

Del 30 de agosto al 15 de septiembre, se celebrará en París (Francia) el VIII Congreso Internacional para el estudio del Cuaternario.

La organización en comisiones y subcomisiones es la siguiente: 1. Costas cuaternarias. *a.* Costas del Báltico. *b.* Costas del Mediterráneo. *c.* Costas euroafricanas del Atlántico. *d.* Costas de América. *e.* Costas del Océano Pacífico y del Océano Índico. *f.* Sedimentos de profundidades grandes. 2. Nomenclatura y correlación del Cuaternario: *a.* Límite inferior del Pleistoceno. *b.* El Holoceno. *c.* Estratigrafía del Cuaternario de Europa. *d.* Estratigrafía de los loes en Europa. 3. Neotectónica. 4. Origen y tectónica de los depósitos cuaternarios. 5. Datación absoluta de los depósitos cuaternarios. 6. Mapa del Cuaternario

de Europa. 7. Mapas regionales del Cuaternario: *a.* Mapa del Cuaternario del Noroeste de África. *b.* Atlas paleogeográfico del Cuaternario. 8. Tefrocronología. 9. Paleopedología.

Las secciones del Congreso serán: Grupo 1.º El medio natural del Cuaternario: 1. Geomorfología. 2. Geología y morfología submarinas. 3. Paleontología vegetal y paleopedología. 4. Paleontología animal. 5. Paleoclimatología. Grupo 2.º Cronologías y correlaciones cuaternarias: 6. Estratigrafía. 7. Sedimentología. 8. Neotectónica. 9. Cartografía. 10. Datación absoluta y paleomagnetismo. Grupo 3.º El hombre cuaternario: 11. Paleontología humana. 12. Prehistoria.

VARIOS

PENETRACION POR CARRETERA EN GALICIA

El Consejo Económico Sindical del Noroeste ha presentado un plan de vía de penetración por carretera en Galicia, encaminado a su mejor enlace con el resto de España, a base de una vía regional que ha de proporcionar un máximo de utilidad para el conjunto de la región gallega.

Los criterios seguidos para su planificación fueron: Penetración más rápida en comparación con los itinerarios actuales. Situación a distancias óptimas de las principales poblaciones y centros de actividad económica. Aprovechar al máximo las características de fluidez del terreno. Utilización de los itinerarios actuales en la medida posible.

La solución dada como viable es a base del acceso central a partir de Ponferrada como enlace directo, que, atravesando la zona central de Galicia, guarde en lo posible la equidistancia adecuada en su recorrido entre Orense y Lugo, y en su terminación, con las dos vías Pontevedra-Vigo y La Coruña-El Ferrol, con el objeto de lograr el mejor servicio regional.

Propone como periodo de realización el del cuatrienio 1968-71.

Información legislativa

HIDROCARBUROS

B. O. N.º	Pág	Fecha	Min.	Asunto	Expte	Permiso	Has.
295	15564	10-XII-66	Ind.	Orden de 11 de noviembre de 1966 por la que se acepta la renuncia hecha por «Empresa Nacional de Petróleos de Aragón, S. A.», a 16 permisos de investigación de hidrocarburos dentro de la Reserva (Zona I).	A-1-A	Mezón	42.854
					A-2-A	Binaced	22.997
					A-3-A	Bergibal	39.324
					A-4-A	Lérida	43.568
					A-5-A	Alcaraz	43.568
					A-6-A	Fraga	39.211
					A-7-A	Ballobar	38.965
					A-8-A	Candasnos	38.965
					A-9-A	Peñalba	38.965
					A-1-B	Lerín	40.433
					A-2-B	Logroño Norte	32.346
					A-1-C	Udosa	30.405
					A-2-C	Logroño Sur	24.305
					A-1-D	Oeste de Vich	30.574
A-2-D	Este de Vich	27.517					
A-3-D	San Peliú de Pallarols	33.864					

PERMISOS DE INVESTIGACION

CONCESIONES DE EXPLOTACION

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	N.º	Dis. minero	NOMBRE	Mineral	Has.	Tno. Municipal	Provincia	Clase	Observaciones
296	15634	12-XII-66	Ind.	28651	Oviedo	Cuatro Amigos	Caolín	80	Luarca	Oviedo	P. I.	Cancelado
				28667	Oviedo	Ampliación a Carmina	Hierro	17	Luarca	Oviedo	P. I.	»
				28780	Oviedo	María del Carmen	Carbón	100	Lena	Oviedo	P. I.	»
				28849	Oviedo	Tercera ampliación a La Descarada	Hierro	56	Oviedo y Grado	Oviedo	P. I.	»
				28975	Oviedo	Solitaria II	Carbón	114	Lena	Oviedo	P. I.	»
				28975 ⁹¹³	Oviedo	Pérez	Cuarzo	15	Salas	Oviedo	P. I.	»
				3052	Palencia	Los Siete Hermanos	Carbón	118	Velilla del Río Carrión y Muñeca de la Peña	Palencia	P. I.	»
				3057	Palencia	La Sorpresa	Carbón	126	Areños y Los Llanos	Palencia	P. I.	»
				3058	Palencia	Doradía	Feldespato	30	Villaverde la Peña, Velilla de Tarilonte y Santibáñez de la Peña	Palencia	P. I.	»
				2296	Valencia	Rafael	Hierro	1450	Orihuela	Alicante	P. I.	»
				24549	Oviedo	Pendueles	Turba	40	Llanes	Oviedo	C. E.	Cancelada
				24550	Oviedo	Vidiago	Turba	50	Llanes	Oviedo	C. E.	»
				24724	Oviedo	Milagro	Hulla	20	Lena	Oviedo	C. E.	»
				25425	Oviedo	Inés	Carbón	24	Laviana	Oviedo	C. E.	»
				25770	Oviedo	San Andrés	Carbón	267	Sobrescobio, Laviana y Aller	Oviedo	C. E.	»
				25963	Oviedo	Amalia Primera	Hierro y plomo	88	Ibías	Oviedo	C. E.	»
				26191	Oviedo	Moro	Cobre	30	Sobrescobio y Caso	Oviedo	C. E.	»
				26227	Oviedo	San Cayetano	Caolín	125	Illias	Oviedo	C. E.	»
				26584	Oviedo	Peñamayor	Cobre	169	Laviana, Piloña y Bimenes	Oviedo	C. E.	»
				26613	Oviedo	Peñamayor Segunda	Cobre	124	Laviana	Oviedo	C. E.	»
				26687	Oviedo	Ampliación a Bastonil	Carbón	100	Laviana	Oviedo	C. E.	»
				26726	Oviedo	Arias Suárez	Hierro y manganeso	10	Pravia	Oviedo	C. E.	»
				26913	Oviedo	Narcea	Hierro	98	Pravia y Candamo	Oviedo	C. E.	»
				26917	Oviedo	Esperancina	Hierro	126	Pravia	Oviedo	C. E.	»
				26952	Oviedo	Nalón	Hierro	80	Pravia y Candamo	Oviedo	C. E.	»
				29435	Granada	Mina Adoración	Oxido de hierro	20	Loja	Granada	P. I.	Cancelado
				29453	Granada	Mina del Conde	Oxido de hierro	41	Loja	Granada	P. I.	»
				29459	Granada	San Andrés	Hierro	20	Gor	Granada	P. I.	»
				29462	Granada	Emilio	Hierro	172	Loja	Granada	P. I.	»
				29474	Granada	Miguel Angel	Hierro	10	Loja	Granada	P. I.	»
				6030	Granada	Cerro Gordo	Falsa ágata	24	Monda	Málaga	P. I.	»
				16011	Santander	Rosa María	Hierro	50	Marina de Cudeyo	Santander	P. I.	»
				16013	Santander	Liborio	Hierro	40	Liérganes	Santander	P. I.	»
				16014	Santander	El Cantábrico	Hierro	188	Liérganes y Medio Cudeyo	Santander	P. I.	»
				4501	La Coruña	Reborica	Hierro	236	Aranga	La Coruña	P. I.	»
				4312	La Coruña	Celsa	Hierro	864	Monforte y Sober	Lugo	P. I.	»
				4403	La Coruña	San Antonio II	Hierro	49	Jove, Vivero y Cervo	Lugo	P. I.	»
				4462	La Coruña	Magdalena	Caolín	64	Foz	Lugo	P. I.	»
				4518	La Coruña	Clara	Hierro	1000	Folgosos de Caurel	Lugo	P. I.	»

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	N.º	Dis. minero	NOMBRE	Mineral	Has.	Tno. Municipal	Provincia	Clase	Observaciones
				4565	La Coruña	Complemento II	Hierro y manganeso	110	Villalba	Lugo	P. I.	»
				26897	Oviedo	Fe	Hierro	210	Luarca	Oviedo	P. I.	»
				27359	Oviedo	Dudosa	Hierro	169	Salas	Oviedo	P. I.	»
				27764	Oviedo	Ampliación a Dudosa	Hierro	344	Salas	Oviedo	P. I.	»
				27777	Oviedo	Segunda ampliación a San Juan	Carbón	129	Castrillón	Oviedo	P. I.	»
				27877	Oviedo	La María	Hierro	13	Piloña	Oviedo	P. I.	»
				27877 ^{bis}	Oviedo	La María (segunda fracción)	Hierro	15	Piloña	Oviedo	P. I.	»
				28430	Oviedo	Aida	Espato de Islandia	72		Oviedo	P. I.	»
				28453	Oviedo	Marujina	Carbón	100	Laviana	Oviedo	P. I.	»
				28484	Oviedo	Felisa	Hierro	158	Allande	Oviedo	P. I.	»
				28614	Oviedo	San Antonio	Hierro	242	Pravia	Oviedo	P. I.	»
				28650	Oviedo	La Vieja	Caolín	62	Luarca	Oviedo	P. I.	»
15633	12-XII-66	Ind.		29555	Granada	María Gloria	Serpentina	16	Güéjar-Sierra	Granada	P. I.	Caducado
				2224	Madrid	Luisa	Feldespatos y sílice	30	Santa María de la Alameda	Madrid	P. I.	»
				2227	Madrid	Casualidad	Feldespatos y caolín	153	Cercedilla	Madrid	P. I.	»
				12564	Vizcaya	Chirlorita	Hierro	93	Vedia	Vizcaya	P. I.	»
				962	Zaragoza	Andaval	Turba	1000	Fuentepinilla y Valderrodilla	Soria	P. I.	»
				964	Zaragoza	Maestro	Ocre	100	Laina	Soria	P. I.	»
				965	Zaragoza	Las Fuesas	Hierro	900	Carbón, Matasejún, Valdeprado y sus agregados de Las Fuesas y Castillo de San Pedro	Soria	P. I.	»
				14160	Huelva	Goya	Cuarzo	16	Alosno	Huelva	P. I.	»
				4217	La Coruña	Soage (fracción primera)	Hierro	22	Guitiriz	Lugo	P. I.	Cancelado
				4217 ^{bis}	La Coruña	Soage (fracción segunda)	Hierro	22	Guitiriz	Lugo	P. I.	»
				4439	La Coruña	Sorpresa	Hierro	15	Hiermade	Lugo	P. I.	»
				4449	La Coruña	San Bartolomé	Caolín	65	Barreiros	Lugo	P. I.	»
				4500	La Coruña	La Amistad	Hierro	80	Ribadeo	Lugo	P. I.	»
				4655	La Coruña	Santa María	Caolín	30	Castro de Rey	Lugo	P. I.	»
				10902	Badajoz	Reserva a San Nicolás	Wolframio	36	Valle de la Serena	Badajoz	P. I.	»
				11019	Badajoz	Santa Cecilia	Casiterita	87	Valle de la Serena	Badajoz	P. I.	»
				11153	Badajoz	Lourdes	Talco	96	Fuente de Cantos y Montemolín	Badajoz	P. I.	»
				11126	Badajoz	Nuestra Señora de Loreto	Estaño y wolframio	67	Santa Amalia y Don Benito (Badajoz) y Almoharín (Cáceres)		P. I.	»
				8526	Badajoz	Los Once Hermanos	Estaño	109	Pedroso de Acín y Cañaveral	Granada	P. I.	»
				8547	Badajoz	San Pedro de Alcántara	Estaño	20	Cañaveral	Granada	P. I.	»
				29409	Granada	Mina Lola	Ocre	24	Algarinejo	Granada	P. I.	»
				29428	Granada	La Deseada	Hierro	160	Loja	Granada	P. I.	»
				29424	Granada	Paloma	Hierro	36	Lanjarón	Granada	P. I.	»
				29433	Granada	Mina San Rafael	Oxido de hierro	20	Loja	Granada	P. I.	»
277	14570	19 XI 66	Ind.	2026	La Coruña	Pitachín	Estaño	52	Cartelle y Arnoya	Orense	C. E.	Caducada
				2293	La Coruña	María Rita	Wolframio	200	Monterrey	Orense	C. E.	»
				3099	La Coruña	Conchita	Wolframio	92	Carballeda de Valdeorras	Orense	C. E.	»
				3100	La Coruña	Favorita	Estaño	48	Verín	Orense	C. E.	»

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	N.º	Dis. minero	N O M B R E	Mineral	Has.	Tno. Municipal	Provincia	Clase	Observaciones
				3141	La Coruña	Fe	Estaño	12	Verín	Orense	C. E.	»
				3454	La Coruña	A Rianxeira	Estaño y wolframio	73	Monterrey	Orense	C. E.	»
				3614	La Coruña	Pepa	Estaño y wolframio	46	Cualedro	Orense	C. E.	»
				3697	La Coruña	Por si acaso	Estaño	120	Maceda y Montederramo	Orense	C. E.	»
				4474	Guipúzcoa	Errota-Berricoa	Barita	20	Elduayen	Guipúzcoa	C. E.	»
				4484	Guipúzcoa	San Pedro	Caolín	20	Leaburu	Guipúzcoa	C. E.	»
				1826	Guipúzcoa	Santa Elvira	Plomo	116	Urcabustaiz	Alava	C. E.	»
				2927	Guipúzcoa	Izaskun	Caolín	38	Huici	Navarra	C. E.	»
				3044	Guipúzcoa	San Miguel	Caolín	91	Huici	Navarra	C. E.	»
				23655	Oviedo	Negrita	Manganeso	20	Amieva	Oviedo	C. E.	»
				24521	Oviedo	La Riegalina	Caolín	30	Navia	Oviedo	C. E.	»
				28154	Oviedo	Tres Amigos	Espato-flúor	80	Ribadesella	Oviedo	C. E.	»
				26265	Oviedo	Navarro	Manganeso y cobre	81	Amieva	Oviedo	C. E.	»
				26442	Oviedo	Carmina	Wolframio	192	Béal	Oviedo	C. E.	»
				26498	Oviedo	Ampliación a Carmina	Wolframio	275	Béal	Oviedo	C. E.	»
				26527	Oviedo	San José	Wolframio	42	Béal	Oviedo	C. E.	»
				26581	Oviedo	Bilbaina	Hierro	100	Onís	Oviedo	C. E.	»
				26689	Oviedo	La Amistad	Hierro	40	Luarca	Oviedo	C. E.	»
				27366	Oviedo	Victorina Segunda	Manganeso	208	Amieva	Oviedo	C. E.	»
				28322	Oviedo	La Llera	Hierro	63	Llanes	Oviedo	C. E.	»
				11924	Ciudad Real	Santa Leónides	Plomo	12	Almadén	Ciudad Real	P. I.	Caducado
279	14719	22-XI-66	Ind.	14005	Huelva	Honor de Miengo	Hierro	8558	Cala y Santa Olalla de Cala	Huelva	C. E.	Otorgada y titulada
				28086	Oviedo	Monasterio	Cinabrio	20	Caso	Oviedo	C. E.	»
				15990	Santander	Very Good	Blenda y hierro	150	Riotuerto y Entrambasaguas	Santander	C. E.	»
				15932	Santander	Teodoro	Cuarzo	17	Los Corrales de Buena	Santander	C. E.	»
				16042	Santander	Ampliación a San Antonio	Cuarzo	32	San Felices de Buelna	Santander	C. E.	»
				3708	Palencia	Pozo de Santa Eufemia	Carbón	144	Nidáguila	Burgos	P. I.	Cancelado
				4996	Salamanca	Samuelín	Estaño	64	San Pedro de Rozados	Salamanca	P. I.	»
				5035	Salamanca	Charito	Estaño	40	Almenara de Tormes y Zarpicos	Salamanca	P. I.	»
				1214	Salamanca	San Blas	Carbón	68853	Castroverde, Villanueva del C., San Miguel del Valle, Valdescoriel, San Miguel del Esla, Santa Colomba de Carabias, Fuentes de Ropel, San Esteban de Molar, Castropetepe, Castrogonzalo, San Cristóbal de Estreiviñas, La Torre del Valle, Matilla de Arzón, San Román del Valle, Villabrazaro, Morales del Rey, Manganeses de la Polvorosa, Benavente, Villanueva de Azoague,			

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	N.º	Dis. minero	NOMBRE	Mineral	Has.	Tno. Municipal	Provincia	Clase	Observaciones	
									Santa Colomba de las Monjas, Arcos de la Polvorosa, Milles de la Polvorosa, Santovenia del Esla, Barcial del Barco, Villaveza del Agua, San Agustín del Pozo, Vidayanes, Vega de Villalobos y Villalobos (Zamora); Mayorga, Castrobol, Urones de Castroponce, Becilla de Valderaduey, Villavicencio de los Caballeros, Bolaños de Campos, Valdunquillo, La Unión de Campos, Roales y Quintanilla del Molar (Valladolid); Valderas, Gordocillo, Cimanes de la Vega y Villafer (León)				
284	14963	28-XI-66	Ind.	39353	Almería	La Milagrosa	Serpentina	56	Macaol	Almería	P. I. C. E.	» Otorgada y titulada	
				39358	Almería	Rocío	Bentonita	91	Nijar	Almería	C. E.	»	
				39346	Almería	Ampliación a Asunción número 2	Hierro	380	Cuevas del Almanzora	Almería	C. E.	»	
				39495	Almería	Esmeralda	Serpentina	25	Lubrín	Almería	C. E.	»	
				11695	Córdoba	Nuestra Señora de la Esperanza	Sal gema	21	Córdoba	Córdoba	C. E.	»	
				12612	Vizcaya	José	Hierro	163	Guecho	Vizcaya	C. E.	»	
				12633	Vizcaya	Juanjito	Hierro	28	Guecho	Vizcaya	C. E.	»	
				829	Madrid	María del Pilar 4.ª	Cuarzo y caolín	22	Carboneras de Guadazaón	Guadalajara	P. I.	Otorgado	
				830	Madrid	María del Pilar 5.ª	Cuarzo y caolín	135	Arguisuelas	Guadalajara	P. I.	»	
				16056	Santander	Encarnita	Hierro	3374	Entrambasaguas, Riotuerto, Liérganas y Mirera	Santander	P. I.	»	
287	15102	1-XII-66	Ind.	3181	Madrid	Talaverana	Hierro	28	Sevilleja de la Jara	Toledo	P. I.	Caducado	
				3183	Madrid	Santa Quiteria	Plomo	64	Sevilleja de la Jara	Toledo	P. I.	»	
				5129	Teruel	Santa Bárbara	Hierro	36	Arcos de las Salinas	Teruel	P. I.	»	
				1422	Tenerife	Arpro	Piedra pómez	30	La Orotava	Tenerife	P. I.	Cancelado	
				1646	Tenerife	El Paso	Piedra pómez	93	Arafo	Tenerife	P. I.	»	
				1673	Tenerife	El Moreno	Piedra pómez	50	Tacoronte	Tenerife	P. I.	»	
				1873	Tenerife	Ampliación a San Fernando	Piedra pómez	107	Santiago del Teide y El Tanque	Tenerife	P. I.	»	
				1879	Tenerife	Ventejis	Piedra pómez	1354	Valverde (isla del Hierro)	Tenerife	P. I.	»	
295	15569	12-XII-66	Ind.	7988	Badajoz	San Joaquín	Wolframio	15	Acebo	Cáceres	C. E.	Caducada	
				3666	La Coruña	Mitina	Estaño	540	Maceda	Orense	C. E.	»	
				4502	Guipúzcoa	Ampliación a Juliana	Cuarzo	27	Oyarzún	Guipúzcoa	C. E.	»	
				1819	Guipúzcoa	César	Plomo y blenda	40	Lezama	Alava	C. E.	»	
				1820	Guipúzcoa	Amada	Plomo y blenda	51	Lezama	Alava	C. E.	»	
				1503	Barcelona	Tramo segundo	Arcillas refractarias	108	Pinell de Brav	Tarragona	C. E.	»	

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	N.º	Dis. minero	NOMBRE	Mineral	Has.	Tno. Municipal	Provincia	Clase	Observaciones
				1505	Barcelona	Tramo primero	Arcillas refractarias	6	Pinell de Bray	Tarragona	C. E.	»
				1506	Barcelona	Predio Guari	Arcillas refractarias	7	Pinell de Bray	Tarragona	C. E.	»
				1507	Barcelona	Cagaferro	Arcillas refractarias	25	Pinell de Bray	Tarragona	C. E.	»
				11281	León	San Julián	Bauxita	84	Sobrado	León	C. E.	»
				29387	Granada	Esperanza	Hierro	30	Loja	Granada	C. E.	Otorgada y titulada
				5929	Granada	Virgen del Carmen	Mica-amianto	110	Ojén y Marbella	Málaga	C. E.	»
				5930	Granada	Victoria	Mica-amianto	96	Mijas-Ojén	Málaga	C. E.	»
				5931	Granada	San José	Mica-amianto	27	Mijas	Málaga	C. E.	»
				5946	Granada	Nuestra Señora del Pilar	Mica-amianto	566	Ojén	Málaga	C. E.	»
				5945	Granada	María	Mica-amianto	242	Mijas-Ojén	Málaga	C. E.	»
				4881	Salamanca	San Ricardo	Estaño	77	Buenamadre y Garcirrey	Salamanca	C. E.	»
				1845	Valencia	Fortuna	Caolín	163	Ademuz y Puebla San Miguel (Valencia) y Riodeva (Teruel)		C. E.	»
				1905	Valencia	Segunda Ampliación a San Teófilo	Caolín	10	Alpuente y La Yesa	Valencia	C. E.	»
				2002	Valencia	Ampliación a Diana	Caolín	22	Alpuente	Valencia	C. E.	»
				2045	Valencia	Vicentín	Caolín	15	Gestálgar	Valencia	C. E.	»
				2046	Valencia	Los Hermanos	Caolín	80	Chera y Sot de Chera	Valencia	C. E.	»
				2051	Valencia	Dominguín	Caolín	19	Siete Aguas	Valencia	C. E.	»
296	15633	12-XII-66	Ind.	39299	Almería	Carmencita	Hierro	62	Bayarque y Bacares	Almería	C. E.	»
				39316	Almería	2.ª Amp. a Nueva Cuatro Amigos	Hierro	26	Bedar	Almería	C. E.	»
				766	Madrid	Santa Gema	Estaño y wolframio	300	Pedraza	Segovia	C. E.	»
				11979	Ciudad Real	Las Parras	Cobre	40	Mestanza	Ciudad Real	P. I.	Otorgado
				11984	Ciudad Real	La Pardilla	Piedra pómez	64	Bolaños	Ciudad Real	P. I.	»
				832	Madrid	María del Pilar VII	Cuarzo y caolín	2855	Arguisuelas	Cuenca	P. I.	»
				837	Madrid	San Valentín	Cuarzo y caolín	117	Arguisuelas	Cuenca	P. I.	»
				838	Madrid	María José	Caolín	100	Pajaroncillo	Cuenca	P. I.	»
				29514	Granada	Nuestra Señora de la Merced	Serpentina	10	Baza	Granada	P. I.	Caducado
				29536	Granada	Amp. a Nuestra Señora de la Merced	Serpentina	300	Baza	Granada	P. I.	»
				29546	Granada	La Pilar	Hierro	74	Albuñol, Albondón y Corvilán	Granada	P. I.	»
	15634	12-XII-66	Ind.	28106	Oviedo	Maruja	Carbón	230	Quirós	Oviedo	C. E.	Caducada
				28272	Oviedo	Berruga	Hierro	32	Grado	Oviedo	F. I.	Caducado
				28381	Oviedo	La Xipona	Hierro	390	Boal	Oviedo	F. I.	»
				2071	Valencia	Valero	Hierro	187	Sierra de Engarcerán y Sarratella	Castellón	P. I.	»
297	15671	13-XII-66	Ind.	8245	Oviedo	Catalina	Carbón	188	Lena	Oviedo	C. E.	Caducada
				24065	Oviedo	Estratégica	Hulla	80	Aller	Oviedo	C. E.	»
				24137	Oviedo	Triano	Hierro	40	Salas	Oviedo	C. E.	»
				24309	Oviedo	La Sierra	Cuarzo	48	Corvera	Oviedo	C. E.	»
				24791	Oviedo	La Nixionega	Pirita de hierro	20	Oviedo	Oviedo	C. E.	»
				25356	Oviedo	Demasia a Trabica	Hulla	4.81	Oviedo	Oviedo	C. E.	»
				25369	Oviedo	La Voz	Plomo	20	Ribadesella	Oviedo	C. E.	»
				25548	Oviedo	Diestra	Antracita	90	Lena	Oviedo	C. E.	»
				25589	Oviedo	Segunda	Hulla	7	Sena	Oviedo	C. E.	»
				25635	Oviedo	Justa	Hulla	15	Piloña	Oviedo	C. E.	»
				25665	Oviedo	Manolita	Hierro	60	Gozón	Oviedo	C. E.	»

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	N.º	Dis. minero	NOMBRE	Mineral	Has.	Tno. Municipal	Provincia	Clase	Observaciones
				25855	Oviedo	Mercedes	Hierro	12	Oviedo	Oviedo	C. E.	»
				25874	Oviedo	Amarilla	Hierro	12	Oviedo	Oviedo	C. E.	»
				26309	Oviedo	Irmela Tercera	Cobalto	73	Peñamellera Alta	Oviedo	C. E.	»
				26342	Oviedo	Inés Isabel Segunda	Cobalto	24	Peñamellera Alta	Oviedo	C. E.	»
				26603	Oviedo	Fatigas	Carbón	100	Lena	Oviedo	C. E.	»
				26733	Oviedo	Dos Amigos	Carbón	180	Laviana	Oviedo	C. E.	»

VARIOS

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	A S U N T O
276	14527	17-XI-66	Ind.	Decreto 2878/1966, de 10 de noviembre, por el que se reconoce la utilidad pública, a efectos de expropiación forzosa, de la instalación de una nueva planta siderúrgica por «Unión de Siderúrgicas Asturianas, S. A.», y se declara la urgente ocupación de los terrenos necesarios.
283	14920	21-XI-66	Ind.	Orden de 21 de noviembre de 1966 por la que se convoca concurso para la instalación de una nueva central térmica que utilice las disponibilidades de lignito de la cuenca minera de Berga (Barcelona).
286	15055	30-XI-66	Ind.	Resolución del Distrito Minero de La Coruña por la que se señalan fechas para el levantamiento de las actas previas a la ocupación de las fincas comprendidas en el expediente que se cita.
287	15102	1-XII-66	Ind.	Resolución del Distrito Minero de León por la que se rectifica el anuncio de otorgamiento del

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Minist.	A S U N T O
				permiso de investigación denominado «Venero número 4».
290	15315	5-XII-66	O. Páb.	Resolución de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir por la que se declara la necesidad de expropiación de los bienes y derechos afectados por la obra «Embalse de Puente Nuevo, Concesiones mineras», término municipal de Espiel (Córdoba).
293	15474	8-XII-66	Ind.	Resolución del Distrito Minero de Ciudad Real por la que se hace público haber sido declaradas mineromedicinales las aguas surgentes de los manantiales sitios en el término municipal de Fuencaliente (casco urbano de la población).
294	15517	9-XII-66	Ind.	Resolución del Distrito Minero de Guipúzcoa relativa al expediente de expropiación de terrenos a favor de «Ingemar, S. A.».

HIDROCARBUROS

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	A S U N T O
287	15102	1-XII-66	Ind.	Corrección de erratas de la Orden de 28 de octubre de 1966 por la que se concede prórroga por tres años del período de vigencia de los permisos de investigación de hidrocarburos denominados «Santander» y «Retuerta», de INI-Gao of Spain Inc., en la Zona I (Península).
294	15514 a 15517	9-XII-66	Ind.	Resoluciones de la Dirección General de Minas y Combustibles por la que se anuncian concursos para la adjudicación de permisos de investigación de hidrocarburos en la Zona III (Sahara). Las áreas objeto de concurso son las siguientes: Cuadrículas marinas números 91-a, 82-b, 82-a, 8-a, 1-a, 30-a, 22-a, 15-a, 39-a; cuadrículas terrestres números 97, 77, 67, 66, 60, 56, 52.
295	15566 a 15568	10-XII-66	Ind.	Resoluciones de la Dirección General de Minas y Combustibles por la que se anuncian concursos para la adjudicación de permisos de investigación de hidrocarburos en la Zona III (Sahara). Las áreas objeto de concurso son las siguientes: Cuadrículas marinas números 43 a, 60-a, 77-a, 97-a, 97-b, 97-d, 97-c; cuadrículas terrestres números 1, 8, 15, 30, 22, 39, 43, 48.
296	15625	12-XII-66	Ind.	Orden de 13 de noviembre de 1966 por la que se concede a la «Compañía de Investigación y Explotaciones Petrolíferas, S. A.» (CIEPSA), la prórroga por tres años del período de vigencia de 10 permisos de investigación de hidrocarburos del área de Vitoria, en la Zona I (Península). Dichos 10 permisos tienen las siguientes denominaciones: «Abornicano», «Estella», «Villarreal de Alava», «Antoñana», «Santa Cruz de Campezo», «La Guardia», «Gastiain», «Treviño», «Miranda de Ebro» y «Logroño». No publicamos su nueva delimitación por impedirnoslo la falta de espacio, dada su enorme extensión.

IMPUESTOS MINEROS. DESGRAVACIONES ARANCELARIAS

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Minist.	A S U N T O
284	14938	28-XI-66	Hac.	Decreto 2944, 1966, de 17 de noviembre, sobre desgravación fiscal de las mineras de antracita y lignito.

ENSEÑANZA

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Minis.	A S U N T O
283	14902	26-XI-66	Ed. C.	Corrección de errores de la Orden de 6 de octubre de 1966 por la que se modifica el plan de estudios de 1964 en determinadas Escuelas Técnicas Superiores.
291	15364	6-XII-66	Ed. C.	Resolución de la Universidad de Barcelona por la que se publica el Tribunal que ha de juzgar el concurso-oposición de la plaza de Profesor-adjunto de Geodinámica interna y externa» de la Facultad de Ciencias de dicha Universidad.
292	15407	7-XII-66	Ed. C.	Orden de 17 de noviembre de 1966 por la que se eleva a definitivo el nombramiento de don José Luis Llera López como Catedrático numerario del Grupo V, «Geología», de la Escuela de Ingeniería Técnica Minera de Mieres.

RESERVAS

«B. O. del E.» núm. 277, 31-XI-66, pág. 14568.

Orden de 3 de noviembre de 1966 por la que se reservan provisionalmente a favor del Estado los yacimientos de toda clase de sustancias minerales, excluidos los hidrocarburos fluidos y las rocas bituminosas, que puedan encontrarse en la zona que se designa a continuación:

Denominación: «Badajoz Veintiuno», en el paraje «Los Colgados», de los términos municipales de Mérida y Aljucén, de la provincia de Badajoz. Punto de partida: Un mojón hecho de cemento y ladrillo enlucido de forma prismática y remate piramidal, de unos 35 centímetros de altura, sito en el paraje denominado «Los Colgados», en los términos de Mérida y Aljucén (Badajoz). Dicho punto de partida queda fijado por las visuales siguientes: A veleta iglesia de Aljucén E. grados 91 minutos S. A veleta iglesia de Carrascalejo S. 40 grados 45 minutos E. A esquina más alta al S. de Casa San Cristóbal O. 31 grados 18 minutos S. Desde el punto de partida en dirección S. 27 grados 80 minutos, y a 200 metros, se colocará la primera estaca. Desde la primera estaca, en dirección O. 27 grados 80 minutos N., y a 150 metros, se colocará la segunda estaca. Desde la segunda estaca, en dirección N. 27 gra-

dos 80 minutos E., y a 400 metros, se colocará la tercera estaca. Desde la tercera estaca, en dirección E. 27 grados 80 minutos S., y a 800 metros, se colocará la cuarta estaca. Desde la cuarta estaca, en dirección S. 27 grados 80 minutos O., y a 400 metros, se colocará la quinta estaca. Desde la quinta estaca, en dirección O. 27 grados 80 minutos N., y a 650 metros, se vuelve a la primera estaca, quedando así cerrado un rectángulo de 400 x 800 metros, con un total de 32 hectáreas o pertenencias. Todos los rumbos se refieren al Norte verdadero y son centesimales.

Segundo: La reserva provisional así establecida no podrá causar limitaciones a los derechos derivados de permisos de investigación solicitados y a las concesiones de explotación derivadas de los citados permisos que se hallasen otorgados o en tramitación. Esta reserva entrará en vigor a partir de la publicación de esta Orden en el «B. O. del E.», expirando cuando se haya elevado a reserva definitiva.

Tercero: Encomendar la ejecución de las labores de investigación y, en su caso, las de explotación a la Junta de Energía Nuclear, previa declaración de la reserva definitiva y una vez efectuada la correspondiente demarcación de la zona.

* * *

«B. O. del E.» núm. 277, 19-XI-1966, pág. 14569.

Orden de 3 de noviembre de 1966 por la que se reservan provisionalmente a favor del Estado los yacimientos de minerales radiactivos que puedan encontrarse en la zona que se designa a continuación:

Denominación: «Zona decimosexta, Granada I», comprendida en los términos municipales de Alhama de Granada, Arenas del Rey, Fornés, Jayena, Padul, Albuñuelas y Játar, de la provincia de Granada. Punto de partida: El vértice topográfico «Padre Guerrero», de la Hoja 1.040 del mapa topográfico nacional a escala 1:50.000. Desde el punto de partida, en dirección N. y a 1.100 metros, se colocará la primera estaca. Desde la primera estaca, en dirección E. y a 5.000 metros, se colocará la segunda estaca. Desde la segunda estaca, en dirección S. y a 1.500 metros, se colocará la tercera estaca. Desde la tercera estaca, en dirección N. y a 4.500 metros, se colocará la cuarta estaca. Desde la cuarta estaca, en dirección S. y a 1.500 metros, se colocará la quinta estaca. Desde la quinta estaca, en dirección E. y a 2.500 metros, se colocará la sexta estaca. Desde la sexta estaca, en dirección N. y a 3.000 metros, se colocará la séptima estaca. Desde la séptima estaca, en dirección E. y a 5.000 metros, se colocará la octava estaca. Desde la octava estaca, en dirección S. y a 3.500 metros, se colocará la novena estaca. Desde la novena estaca, en dirección O. y a 1.500 metros, se colocará la décima estaca. Desde la décima estaca, en dirección S. y a 2.500 metros, se colocará la undécima estaca. Desde la undécima estaca, en dirección O. y a 2.500 metros, se colocará la duodécima estaca. Desde la duodécima estaca, en dirección S. y a 1.500 metros, se colocará la decimotercera estaca. Desde la decimotercera estaca, en dirección O. y a 11.000 metros, se colocará la decimocuarta estaca. Desde la decimocuarta estaca, en dirección N. y a 1.000 metros, se colocará la decimoquinta estaca. Desde la decimoquinta estaca, en dirección O. y a 1.500 metros, se colocará la decimosexta estaca. Desde la decimosexta estaca, en dirección N. y a 1.500 metros se colocará la decimoséptima estaca. Desde la decimoséptima estaca, en dirección O. y a 3.500 metros, se colocará la decimooctava estaca. Desde la decimooctava estaca, en dirección N. y a 5.000 metros, se colocará la decimonovena estaca. Desde la decimonovena estaca, en dirección E. y a 3.000 metros, se vuelve a la primera estaca, quedando así cerrado un polígono de 11.575 hectáreas o pertenencias. Todos los rumbos se refieren al Norte verdadero y son centesimales.

Segundo: La reserva provisional así establecida no podrá causar limitaciones a los dere-

chos derivados de permisos de investigación solicitados y a las concesiones de explotación derivadas de los citados permisos que se hallasen otorgados o en tramitación. Esta reserva entrará en vigor a partir de la publicación de esta Orden en el «B. O. del E.», expirando cuando se haya elevado a reserva definitiva.

Tercero: Encomendar la ejecución de las labores de investigación y, en su caso, las de explotación a la Junta de Energía Nuclear, previa declaración de la reserva definitiva y una vez efectuada la correspondiente demarcación de la zona.

Cuarto: Examinada la circunstancia que concurre en la presente reserva de superposición, en parte, a otra establecida para yacimientos de lignito y cedida al Instituto Nacional de Industria, en el caso de que surgiera alguna interferencia, este Departamento ministerial, previos los asesoramientos técnicos correspondientes, decidirá sobre el preferente interés de investigación y explotación de las mencionadas zonas de reserva.

* * *

«B. O. del E.» núm. 280, 23-XI-66, pág. 14765, Ind.

Orden de 3 de noviembre de 1966 por la que se reservan provisionalmente a favor del Estado los yacimientos de toda clase de sustancias minerales, excluidos los hidrocarburos fluidos y las rocas bituminosas, en la zona denominada «Cáceres Cincuenta», en el paraje «Gambuta», del término municipal de Talavera la Vieja, en la provincia de Cáceres.

Punto de partida: Se toma como punto de partida el cruce del arroyo de Aguafría con el río Gualija. Desde el punto de partida, en dirección N. y a 180 metros, se colocará la primera estaca. Desde la primera estaca, en dirección O. y a 900 metros, se colocará la segunda estaca. Desde la segunda estaca, en dirección S. y a 500 metros, se colocará la tercera estaca. Desde la tercera estaca, en dirección E. y a 900 metros, se colocará la cuarta estaca. Desde la cuarta estaca, en dirección N. y a 320 metros, se vuelve al punto de partida, quedando así cerrado un rectángulo de 900 por 500 metros con un total de 45 pertenencias. Todos los rumbos se refieren al Norte verdadero y son centesimales.

Segundo: La reserva provisional así establecida no podrá causar limitaciones a los derechos derivados de permisos de investigación solicitados y a las concesiones de explotación derivadas de los citados permisos que se hallasen otorgados o en tramitación. Esta reserva entrará en vigor a partir de la publicación de esta Orden en el «B. O. del E.», expirando cuando se haya elevado a reserva definitiva.

Tercero: Encomendar la ejecución de las labores de investigación y, en su caso, las de explotación a la Junta de Energía Nuclear, previa declaración de la reserva definitiva y una vez efectuada la correspondiente demarcación de zona.

* * *

«B. O. del E.» núm. 292, 7-XII-66, pág. 15420.

Orden de 23 de noviembre de 1966 por la que se reservan provisionalmente a favor del Estado los yacimientos de toda clase de sustancias minerales, excluidos los hidrocarburos fluidos y las rocas bituminosas, en la zona denominada «Jaén Sexta», en el paraje «Colorín Viejo», del término municipal de Andújar, de la provincia de Jaén.

Punto de partida: La esquina más al Este de la casa «Colorín Viejo», situada en la finca del mismo nombre, la cual dista unos 4.500 metros aproximadamente del vértice «Rosalejo», en dirección Sur, 27 grados Este. Desde el punto de partida, en dirección N. 40

grados O., y a 400 metros, se colocará la primera estaca. Desde la primera estaca, en dirección E. 40 grados N., y a 2.000 metros, se colocará la segunda estaca. Desde la segunda estaca, en dirección S. 40 grados E., y a 400 metros, se colocará la tercera estaca. Desde la tercera estaca, en dirección O. 40 grados S., y a 2.000 metros, se vuelve al punto de partida, con lo que queda cerrado un rectángulo de 2.000 por 400 metros y una superficie de 80 hectáreas o pertenencias. Todos los rumbos se refieren al Norte verdadero y son centesimales.

Segundo: La reserva provisional así establecida no podrá causar limitaciones a los derechos derivados de permisos de investigación solicitados y a las concesiones de explotación derivadas de los citados permisos que se hallasen otorgados o en tramitación. Esta reserva entrará en vigor a partir de la publicación de esta Orden en el «B. O. del E.», expirando cuando se haya elevado a reserva definitiva.

Tercero: Encomendar la ejecución de las labores de investigación y, en su caso, las de explotación, a la Junta de Energía Nuclear, previa declaración de la reserva definitiva y una vez efectuada la correspondiente demarcación de la zona.

Notas bibliográficas

Libros de reciente adquisición o recibidos últimamente en la Biblioteca del I. G. M. E.

1. K. A. Vlasov, editor: *Geochemistry and mineralogy of rare elements and genetic types of their deposits*, Vol. I, Geochemistry of rare elements.
2. *Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie*, Lieferung 1, 34.
3. M. Roubault: *Determination des minéraux des roches au microscope polarisant*.
4. Paul F. Kerr: *Mineralogía óptica*.
5. Lattman: *Aerial photographs in field geology*.
6. Pettijohn y Potter: *Atlas and glossary of primary sedimentary structures*.
7. M. E. Denaeve: *Tableaux de tétrographie*.
8. Pettijohn y Potter: *Paleocurrents and basin analysis*.
9. E. Orellana y Mooney: *Master tables and curves for vertical electrical sounding over layered structures*.
10. Kurnetz: *Principles of direct current resistivity prospecting*.
11. Parks: *Examination and valuation of minerals property*.
12. Gordon Smith: *Physical chemistry*.
13. Academia de Ciencias de la URSS: *Geochemistry of oil deposits*.
14. Chikishev: *Plants indicators of soils, rocks and subsurface waters*.
15. *Proceedings of the first Congress on the International Society of Rock Mechanics* (3 volúmenes).
16. F. A. O.: *Las icies de agua en Sudamérica*.
17. F. A. O.: *Legislaciones de aguas subterráneas*.
18. Strakhov: *Tratado de sedimentología* (2 volúmenes, uno en microfilm).
19. J. Raguin: *Geologie des gîtes minéraux*.
20. Castany: *Traité pratique des eaux souterraines*.
21. Ogilvi y Fedorovich: *Ground water seepage rates*.
22. Visser: *Elsevier dictionary of soil mechanics*.
23. Rittmann: *Les volcans et leur activité*.
24. Gordon Breard: *Milling methods in the Americas*.
25. *Nuevo diccionario general inglés-español EDAF* (2 volúmenes).
26. *Diccionario Langenscheidt alemán-español*.
27. Martínez Calvo: *Diccionario ruso-español*.
28. Academia de Ciencias de la URSS: *Cuestiones de historia de la Ciencia (Istoriya istoriy nauki)*, Erevan, 1967.
29. E. H. Timothy Whitten: *Structural geology of folded rocks*.
30. *Haack Weltatlas*, (Atlas mundial Haack), (Recibidas las tres primeras entregas)
31. *Haack Hausatlas*, (Atlas casero Haack).

ANALISIS

JEAN-CLAUDE DERTAN: *Interferometrie par Rayons X*. Serie «Bibliographies», 1966. CEA. Núm. 75, noviembre 1966.

En la memoria a que nos referimos se recogen algunos resultados fundamentales de la teoría dinámica de rayos X, y describe una instalación interferométrica de transmisión que

utiliza el efecto de Bornmann en tres cristales sucesivos de un mismo bloque monocristalino de silicio.

NUCLEÓNICA

G. DE LEEUW-GIERTS y S. DE LEEUW: *Spectrometrie des neutrons dans un massif d'uranium naturel au moyen de la réaction ${}^6\text{Li}(n, t){}^4\text{He}$ a l'aide de detecteurs a barriere de surface*. Rapport CEA. R. 3.038, 1966.

En publicaciones anteriores, destacaron los autores el interés de efectuar la espectrometría de neutrones a partir de las distribuciones de energías emitidas por la reacción ${}^6\text{Li}(n, t){}^4\text{He}$.

En el trabajo que ahora se comenta, se presentan los datos de dos series de medidas en un macizo de uranio natural.

Se ha podido verificar la estabilidad y la reproductibilidad de las medidas de distribuciones E_n . En la serie segunda, el fondo fue eliminado. Un tratamiento preliminar de los datos ha permitido poner en evidencia el campo del análisis de energías, y se apreció cubre toda la zona de las energías débiles.

ARLETTE GARNIER: *Etudes des possibilites d'utilisation des resultats de la surveillance de la radioactivite pour la recherche des trajectoires d'evolution de la contamination des vecteurs alimentaires*. Rapport CEA. R. 3.076, 1966.

El objeto de este informe, que comentamos, es el examen de la posibilidad de utilización de los resultados de vigilancia en la radiactividad, para la investigación de trayectorias de evolución de la contaminación de vectores alimenticios, necesarios para el cálculo de los niveles de protección.

La contaminación radiactiva de un vector alimenticio se expresa en función de los parametros, que surgen al retener un cierto número de criterios para la selección de los resultados a considerar.

Un ejemplo concreto del estudio «vertical» basado en los resultados de medidas, hechas únicamente con el fin de verificación, evidencia las dificultades encontradas.

El inventario de los resultados obtenidos por las redes de verificación de los diversos países de la Comunidad francesa, sea por atmósfera, sea por la leche, sea por otros alimentos, muestra que esos resultados no son actualmente organizados de manera que permitan tales estudios. Parece, no obstante, que una parte de la importancia del trabajo realizado por los servicios de verificación sea orientado con vistas a permitir una exploración susceptible de aportar los complementos necesarios de los estudios experimentales correspondientes de la contaminación radioactiva.

P. M. HURLEY y otros: *Variations in isotopic abundances of strontium, calcium, and argon and related topics*. Dep. of Geol. and Geoph. Mas. Inst. of Techn. 1 diciembre 1966. 194 páginas.

En los estudios realizados, y en curso, sobre la utilización de las dataciones para el estudio de la deriva continental, efectuados en colaboración por varios centros científicos de diversos países, se aprecia una concordancia de las zonas de edades de 600-1.000-2.000-2.700

m. de a., la cual es verdaderamente sorprendente, y puede ser una demostración más de la prolongación de las formaciones del Norte del Brasil en el Oeste de África.

La determinación de la edad del granito de Encrucijada, considerada como una intrusión en el complejo de Imataca (Venezuela), realizada por Gómez de Posadas, dio un valor de 2.154 m. de a. Otro ejemplar paragenético granitizado dio una edad de 2.900 m. de a.

Los estudios efectuados por Rb-Sr de los metasedimentos en las inmediaciones del cráter de Bosumtwi, en Ghana, dieron una edad de 2.100 m. de a., y fueron ejecutados por Kolbe y otros.

Las determinaciones efectuadas por Pinson y otros, con técnica de K-Ar y Rb-Sr en biotitas de Colombia, dieron para el escudo oeste edades de 1.200 m. de a.

Con el estudio de las relaciones isotópicas Rb-Sr en basaltos alcalinos y subalcalinos, ha seguido Edward Bence la historia de la Tierra, con la conclusión de tratarse de un modelo complejo en continua convención.

Estudia Thompson la redistribución del potasio en micas sinterizadas análogas a la illita.

De las provincias atlánticas del Canadá efectúan Fairbairn y sus colaboradores, un estudio de la edad e inicial relación Sr87/Sr86 de las rocas volcánicas todo uno, yacientes bajo capas fosilíferas del Cambriano Inferior. Los valores encontrados van de 494 a 509 m. de a., concordantes con la base del Cambriano. Las relaciones isotópicas de 0.704 a 0.707 indican un origen subáltico, no del manto superior, sino de lo más inferior de la corteza.

En la datación preliminar de la roca todo uno de los sedimentos huronianos de Ontario, realizados por Fairbairn y otros, deducen para las series de Bruce una edad de 1.910 m. de a. y una relación Sr87/Sr86 de 0.178.

Las investigaciones realizadas por Knight con Rb-Sr en las rocas volcánicas de la costa norte del Lago Hurón, en Ontario (Canadá), llegan a las edades siguientes en m. de a. y relaciones Sr87/Sr86.

Huroniano (Thessalom, fase básica)	1746	0.7114
» (Thessalom, fase ácida)	1965	0.7225
» (Thessalom, combinada)	1967	0.7093
Proterozoico dudoso (grupo Spragge)	2496	0.7013
Series de Sudbury	2005	0.7048
Arqueozoico (?) (tipo Keewatin en el basamento pre-huroniano)	2215	0.7056

Estudia Fairbairn con sus colaboradores, las relaciones de edades de las rocas volcánicas del lago Kirkland de Ontario, con el plutón del Lago Redondo. Estos autores dan también un informe preliminar de la edad por Rb-Sr de las rocas de la cuenca de Sudbury. Al estudiar las relaciones Sr87/Sr86 de las lavas ricas en potasio del Oeste de Italia, deducen Hurley y sus compañeros valores de 0.706 a 0.711, constantes para cada volcán, pero con incremento de los valores en la sucesión de volcanes del S al N. Sugiere que estos magmas poco frecuentes, son derivados de la refusión o anatexis de antiguas rocas siálicas continentales.

La investigación de Heath sobre la relación Sr87/Sr86 en quince anortitas y rocas asociadas le da valores de 0.703 a 0.706 y le conducen a su procedencia de un magma básico derivado del manto superior o corteza inferior.

En el distrito de Riley, en Kansas, ha estudiado Brookins las variaciones de las relaciones isotópicas de estroncio en las rocas carbonatadas, y llega a la conclusión de que las carbonatitas tienen valores de 0.702 a 0.705 y los carbonatos sedimentarios de 0.706 a 0.713. También considera de gran interés el estroncio total contenido; en las calzas siempre encuentran menos de 500 ppm, mientras que las carbonatitas tienen una media de 3.500 ppm. Por ello, este contenido sirve para diferenciar las carbonatitas de los carbonatos sedimentarios.

La aportación de Spooner se refiere a una investigación por Rb-Sr de edades en 27 muestras de la zona de Calais, y la de Fairbairn y otros a una análoga en siete muestras del complejo volcánico de Brighton. El estudio de Brookins corresponde a una determinación preliminar de edades por Rb-Sr en seis muestras de rocas graníticas de la colina de Castine-Blue (Maine), y uno de Fairbairn y colaboradores, a 6 muestras de la mancha intrusiva cerca de Salem (Mass.).

En la publicación comentada, figuran informaciones de técnicas nuevas, una de Faramarzpour sobre la marcha a seguir en la extracción y valoración del argón, para edades K40 Ar40, en los casos de pequeños contenidos, principalmente para muestras de algunas decenas de m. de a. Trata Van Schmus en su aportación de la sustitución durante estos últimos años, en los laboratorios de geocronología, del Sr86 como indicar en las soluciones por el Sr84.

Termina la publicación con un informe de Fairbairn sobre los progresos experimentados en la determinación de las relaciones Rb Sr por medio de fluorescencia por rayos X.—L. DE A.

TECTÓNICA

JACQUES SCHOEFFLER: *Une hypothèse sur la tectogenèse de la chaîne pyrénéenne et de ses abords*. «Bulletin de la Société Géologique de France». Tomo VII, núm. 6, pág. 917-920. Diciembre 1966.

La hipótesis que describe el autor está basada sobre un esquema mecánico simple, que supone un movimiento relativo de la Meseta Ibérica con respecto al bloque de los antiguos macizos de Bretaña y del Macizo Central. Las diversas épocas de la historia de los Pirineos desde el comienzo de los tiempos cretáceos, considera el autor se explican con gran sencillez.—L. DE A.

MINERALOGÍA

DAN RĂDULESCU y RADU DIMITRESCU: *Mineralogía Topográfica a României*. «Editorial Academiei Republicii Socialiste România». 376 páginas. 1966. Rumania.

Se concreta la obra a la distribución de minerales en el subsuelo, por lo que su utilidad es muy limitada.

En la primera parte se ordenan alfabéticamente los minerales, se hace un breve estudio de cada mineral y se indican las localidades en las que se encuentra, explicando la forma de presentarse en cada una de ellas y algunos caracteres particulares de ciertos yacimientos.

En la segunda parte, se ordenan también alfabéticamente las localidades y se indican todas las especies minerales de cada localidad.

Acompaña a la obra un plano de situación de los principales yacimientos.—F. M. M.

PALEONTOLOGÍA

JULIETTE VILLATTE: *Recherches sur quelques Conoclypus de l'Eocène d'Espagne*. «Bulletin de la Société Géologique de France». Tomo VII, núm. 6, pág. 866-870. Diciembre 1966.

El estudio de una fauna de equínidos del Eoceno del Río Isabena (provincia de Huesca, España) ha conducido a la autora a investigar en las colecciones los tipos de los tres

Conoclypus, muy mal conocidos, a saber: el *C. cotteaui*, el *C. aragonensis* y el *C. dallonii* debidos a Lambert. Estas investigaciones han permitido nuevamente encontrar los ejemplares correspondientes, en particular los holotipos del *C. aragonensis* y del *C. dallonii*, y de establecer o de completar su diagnóstico y sus fisuras y, en el caso del *C. cotteaui*, de precisar su localidad y sus capas típicas. Estas investigaciones han conducido a la creación de una especie nueva, *C. lamberti*.—L. DE A.

PETROGRAFÍA

A. VASCONCELOS PINTO COELHO: *Utilização dos sienitos nefelínicos na indústria cerâmica*. «Est. N.º e Traba. do Fomen. Minei.». XVII-fas 12 pág. 339 a 352. 1965.

Se consideran en este estudio comparativo, las composiciones mineralógicas y químicas de las sienitas de Lakefield (Canadá); Stjernoy (Noruega) y Monchique (Portugal).

Las dos primeras se utilizan como fundentes de las pastas cerámicas.

La sienita canadiense es rica en albíta, y con menor riqueza, en nefelino. La sienita noruega contiene cantidades considerables de ortosa.

Compara el autor la roca portuguesa con las otras y deduce su composición más regular con el nefelino, albíta y ortosa en proporciones muy parecidas.

Después de un tratamiento electromagnético de la roca, su ley en óxido de hierro (O_3Fe_2) parece un poco elevada (entre 0,5 y 1,0 por 100). Esta ley sólo da una coloración ligera a las pastas, no debiendo considerarse como un inconveniente grave para la mayor parte de los productos cerámicos.

Los diversos ensayos efectuados de fusibilidad, retracción, porosidad, carga de rotura, etc., para diversas industrias, conducen a la conclusión de que la sienita nefelínica portuguesa es un excelente fundente para diversas industrias, principalmente para las del vidrio y cerámica.—L. DE A.

SEDIMENTOLOGÍA

Memoria y comunicaciones de la IV reunión del Grupo Español de Sedimentología. Publicación patrocinada por el «Instituto de Estudios Asturianos». Tomo I. Oviedo, 1966. 124 pág.

Se da cuenta de la organización general de la reunión, participantes, trabajos presentados y actos científicos y sociales de la misma. En este primer tomo se publican nueve de los trabajos presentados.

De Ascaso Liria es la comunicación «Radiología sedimentaria», donde se dan los resultados obtenidos en la Universidad de Zaragoza por la conocida aplicación de las técnicas de penetración de rayos X de la metalurgia al campo particular de la geología, ilustrando la comunicación con radiografías pertenecientes a un travertino de Aguas Cándidas (Burgos), un testigo de sondeo de Añastro, una roca del túnel de Cotefablo y un yeso de Yécora (Burgos).

Presentan Ballester, Castellví, Plana, Renzi y Cruzado un trabajo titulado «Análisis de la actividad sulfato-reductora en bacterias marinas y su significación geológica». Dicen que la actividad de determinadas bacterias marinas sulfato-reductoras permite encontrar una explicación a la existencia de núcleos piritosos en los sedimentos estudiados. En todos existe anhídrido silícico en diversas maneras. En los foraminíferos piritizados, estudiados por los autores, se aprecia un molde de anhídrido silícico puro que representa del 20 al

40 por 100 en peso, lo que explica la relación entre piritización y silicificación de los sedimentos, observación que les induce a un mecanismo de precipitación de SiO_2 , íntimamente relacionado con procesos de naturaleza biológica.

En Centro de Sedimentología Marina de Perpignan, por medio de sus miembros Get y Monaco, aportó a la reunión la comunicación titulada «Sur quelques aspects de la sédimentation du plateau continental catalan et des roches adjacents», donde se ensayan varias técnicas, y espera llegar con las investigaciones en curso a un perfecto conocimiento del origen y de las condiciones de deposición de los sedimentos del precontinente catalán.

El colaborador del Instituto del Carbón, J. González Prado, investigó «La orientación de las capas de Minas Llamas». Llegó a la conclusión de que el techo minero de la pudinga de Ablaña coincide con el geológico. Referente al origen de los durenos, lo supone subacuático por la presencia de macrosporas con relleno orientado.

Complemento de la excursión científica realizada en 1964 a las Islas Columbretes, es el trabajo de Pérez Mateos y Benayas «Estudio de minerales detríticos en suelos de las Islas Columbretes», enriquecido con magníficas microfotografías, donde sostiene que una traquiandesita anfibólica es el material originario de los suelos de la Isla Ferrera, y un basalto vitrofídico y una toba basáltica son el preponderante en los suelos de Columbrete Grande y el Peñón Mancolibre.

La comunicación de Portell y Busquets, es una aportación de «El método de las complexonas en el análisis químico de las rocas carbonatadas».

La Facultad de Ciencias de Dijón, por merito del Prof. Rat, estuvo presente con el trabajo «Detalles de las perturbaciones detríticas en la sedimentación biológica urgoniana (La Franca, Oviedo)». Sostiene, después del estudio de un corte y de su microfacies, que las corrientes penetraron en un medio calmado de sedimentación biológica, donde arrastraron la parte superior del sedimento, todavía viviente y movedizo. Lo que se observa, actualmente, es una superficie de arrastre, sometida en la parte ya petrificada, sobre la cual se estableció la aportación terrígena arcillo-arenosa, que ha interrumpido durante un tiempo, la sedimentación urgoniana antes de ser recolonizada por los seres vivos.

Sobre «La sedimentación marina en Vich (Barcelona) durante el Eoceno», habló Reguant, del Seminario Conciliar de Barcelona, exponiendo un resumen de su tesis doctoral que está en prensa.

Del mismo laboratorio es el trabajo «Estudio de los contenidos en calcio y magnesio (carbonatos) de los sedimentos del Eoceno de Vich (Barcelona)» de Reguant y Portell. El trabajo está encaminado a la caracterización geológica de los sedimentos marinos analizados.—L. DE A.

Sección informativa de revistas y mapas

Publicaciones de la ONU

BOLETÍN MENSUAL DE ESTADÍSTICA. Publ. por la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas, Nueva York.
Vo'. XX, núm. 11, noviembre 1966.

Publicaciones españolas

COL-PA. Publ. por el Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias, Universidad de Madrid.
Núms. 7 y 8, julio 1966.
M. Crusafont: *El origen de los mamíferos y su importancia dentro del tema de la evolución.*
J. García Rodríguez: *Arrecifes mesozoicos.*
J. F. Labrada: *Condiciones ecológicas de las formaciones recifales devónicas.*

MEMORIAS DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA. Publ. por la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.
Núm. 715, vol. XXXVII, núm. 8.
R. Margalef: *Variabilidad del número de radios en diatomeas y otras algas unicelulares.*

* * *

Núm. 716, vol. XXXVII, núm. 9.
J. Folch Girona: *Los minerales de uranio en España.*

* * *

Núm. 717, vol. XXXVII, núm. 10.
J. M. López de Azeona y E. Asensi Álvarez-Arenas: *Efecto del estado físico-químico en la emisión espectral.*

* * *

Núm. 718, vol. XXXVII, núm. 11.

REVISTA DE GEOFÍSICA. Publ. por el Instituto Nacional de Geofísica, C. S. I. C., Madrid.
Núm. 95, julio-septiembre 1965.
E. Orellana Silva: *Propiedades de medios estratificados aplicadas a la prospección geoelectrónica.*
J. M. Munuera: *La actividad sísmica en la región de la Península Ibérica hasta fines del 1960.*
J. O. Cardús: *Notas relativas a la actividad solar, geomagnética e ionosférica.*

INGENIERÍA Publ. por Gumercindo García, S. A.
Vol. XV, núms. 179-180, noviembre-diciembre 1966.

BOLETÍN MINERO E INDUSTRIAL.
Año XLV, núm. 11-12, noviembre-diciembre 1966.

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS Órgano de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
Año CXIV, núm. 3.020, diciembre 1966.
A. García Yagüe: *Contribución para la clasificación de los movimientos del terreno.*

BOLETÍN MENSUAL DE ESTADÍSTICA. Publ. por el Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
Núm. 261, setiembre 1966.

DOCUMENTO. Publ. por Ensidesa, Madrid.
Núm. 26, noviembre 1966.

BOLETÍN SISMOLÓGICO. Publ. por el Servicio de Sismología Español, Instituto Geográfico y Catastral, Madrid.
Julio 1966.

BOLETÍN INFORMATIVO Publ. por la Cámara Oficial de la Industria de Barcelona.
Vol. 11, núm. 130, octubre 1966.

ECONOMÍA INDUSTRIAL. Publ. por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria, Madrid.
Núm. 35, noviembre 1966.

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y ECONÓMICA Publ. por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Madrid.
Junio-julio 1966.

BOLETÍN MENSUAL DE ESTADÍSTICA. Publ. por el Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
Año XXVII, núm. 262, octubre 1966.

BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL. Publ. por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
Tomo 63, núm. 3, noviembre 1966.
Sección Biológica.

EFEMÉRIDES ASTRONÓMICAS. Publ. por el Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando
Vol. CLXXVI, año 1967.

Publicaciones hispanoamericanas

BOLETÍN DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA DE GEÓLOGOS. Publ. por la Sociedad Venezolana de Geólogos, Caracas.

Vol. I, núm. 3, mayo-agosto 1966.

C. Balestrini: *La industria del mineral de hierro en Venezuela.*

R. Sancio y O. de Sola: *Plan de trabajo de la comisión del Decenio Hidrológico de la S. V. G.*

G. Feo-Codicedo: *Notas sobre la profesión del geólogo en Venezuela.*

MEMORIAS. Publ. por el Consejo de Recursos Naturales no Renovables, México.

Núm. 9E, 1964.

Memoria sobre el influjo de la minería en Nueva España.

(Nueva edición de la obra de D. Fausto de Elhuyar.)

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Publ. por la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia).

Vol. 8, núm. 1, 1966.

REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES. Publ. por la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Año XXVI, núms. 3-4, 1965.

MINERÍA Y METALURGIA. Publ. por la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México.

Núm. 35, octubre-noviembre-diciembre 1965.

F. J. Fabregat Guinchard: *Identificación mineralógica basada en criterios de morfología externa.*

T. García: *Los mineros mexicanos.*

E. Tavera Amezcua: *Yacimientos estanníferos del fundo La Esperanza, Zimapán.*

J. González Reyna: *Influencia del intrusivo granítico de Arperos en la mineralización de Guanajuato.*

V. G. Gómez de Oliveira: *Algunas nociones generales sobre explosivos y el papel que desempeñan.*

Publicaciones alemanas

NEUES JAHRBUCH FÜR GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE. Publ. por E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Núm. 10, octubre 1966 (en alemán).

A. Eisenack: *Algunas observaciones sobre retiolites y graptolites.*

P. Samsón y C. Radulesco (en francés): *Sobre la presencia de Jiráfidos en el Villafrankiense Superior de Rumanía.*

H. Bartenstein: *125 años de estratigrafía del Cretáceo Inferior alemán: una ojeada retrospectiva histórica sobre la actuación geológico-paleontológica de los tres hermanos Roemer de Hildesheim.*

R. Brinkmann: *División geotectónica de Anatolia Occidental.*

● H. G. Wunderlich: *Meteorización del granito en Roca Grossa (Lloret de Mar), Cataluña.*

H. Ambs: *Investigaciones de la estructura de la calcita en el aspecto de su ambigüedad.*

* * *

Núm. 11, noviembre 1966 (en alemán).

R. E. Adler y M. W. Schmidt: *Observaciones tectónicas en Lipari.*

G. Langheinrich: *Deformación síndiagenética de fósiles en el Liásico más inferior (Hettangiense) de Göttingen.*

O. Fejfar: *Sobre dos nuevos mamíferos del Pleistoceno antiguo de Bohemia.*

I. Nikoloff y F. v. Huene: *Nuevos hallazgos de vertebrados en el desierto de Gobi.*

ZENTRALBLATT FÜR GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE. Publ. por E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Núm. 7, octubre 1966 (en alemán).

Parte I. Geología general y aplicada, incluida la geología de yacimientos. Geología regional.

AUFBEREITUNGS-TECHNIK. Publ. por Verlag für Aufbereitung, Wiesbaden.

Año 7.º, núm. 12, diciembre 1966 (en alemán).

H. Trawinski: *Métodos de separación mecánica para suspensiones y lodos.*

G. Hultsch: *Algunos criterios del centrifugado de masas y descripción de una nueva cen trifugadora de criba.*

K. H. Pesch: *Forma de trabajar de las decantadoras centrifugas de tornillo y deshidratación de lodos con ayuda de medios floculantes.*

M. Boueraut, F. Chapotot y M. Rouby: *La peletización de los minerales y concentrados de hierro de Lorena.*

H. Gärtner: *Método de preparación Hydrofors.*

R. Palm: *Hornos rotativos para la combustión de basuras.*

REVISTA DE JENA. Publ. por la VEB Carl Zeiss, Jena.

Año II, núm. 5, 1966.

MITTEILUNGEN AUS DEM GEOLOGISCHEN STAATSWINSTITUT IN HAMBURG.

Núm. 35, diciembre 1966 (en alemán).

W. Spiegler: *Graphoceratidae del Aalenense Superior (Jurásico, NO de Alemania).*

G. Ernst: *Ecología y estratigrafía de las calizas litográficas del Santoniense Medio de Lägerdorf (SO de Holstein).*

G. Wiesemann: *Tubos meandriiformes de Glomerula Nielsen 1931 (Polychaete sedentaria). ¿Formas de desarrollo o convergencias ecológicas?*

SEPARATAS.

● E. Flügel y H. Hötzl, 1966 (en alemán): *Hidrozoos del Jurásico Superior de las cadenas Hespéricas (Este de España).*

Publicaciones austriacas

STEIRISCHE BEITRÄGE ZUR HYDROGEOLOGIE. Publ. por el Instituto de Mineralogía y Geología Técnica, Graz.

Año 1958, núm. 1/2 (en alemán).

A. Winkler-Hermaden: *Estudios hidrogeológicos sobre aguas freáticas en Estiria.*

M. Dechant, V. Maurin y J. Zötl: *El empleo de esporas coloreadas, un nuevo método de investigación de canales cársticos subterráneos.*

V. Maurin: *Las circunstancias hidrogeológicas en el ámbito del Garracher Wald y su antepaís septentrional (Estiria oriental).*

J. Zötl: *El resultado de la investigación química de muestras de agua de la región del Garracher Wald y su antepaís septentrional (Estiria oriental).*

K. Stundl: *El quimismo de las aguas de manantial del Plabutsch-Kollerbergzug en Graz.*

* * *

Año 1951, núm. 1/2 (en alemán).

V. Maurin y J. Zötl: *La investigación de las circunstancias de aguas subterráneas con especial consideración de las condiciones cársticas.*

* * *

Año 1960, núm. 1 (en alemán).

V. Baurin y J. Zötl: *Estudios hidrogeológicos-cársticos en Kephallenia (Islas Jónicas).*

* * *

Año 1962 (en alemán).

W. Tronko: *Planificación especial de hidrología económica del valle de Müurz.*

G. Aronis: *Investigaciones de aguas cársicas en la región de Argos (Peloponense).*

V. Maurin y J. Zötl: *Informe sobre un viaje realizado del 12 al 19 de abril por la región cársica del hinterland de Split.*

* * *

Años 1963-1964, núms. 15/16 (en alemán).

E. H. Weiss: *Fajont. Observaciones geológicas de corrimientos de rocas en el Stausee.*

W. Käss: *La determinación directa de trazas de uranina en investigaciones colorimétricas.*

J. Mairhofer: *Investigaciones de aguas freáticas con ayuda de isótopos radiactivos.*

A. Bögli: *La corrosión de la caliza, el problema central de la carstificación subterránea.*

L. Zwitter: *La influencia sobre las aguas freáticas de las deposiciones de basuras.*

V. Maurin y J. Zötl: *La hidrogeología de la isla de Amorgos (Cicladas).*

J. G. Haditsch: *Informe sobre un estudio hidrogeológico del Steinkogel-Frauenkogelzug al Noroeste de Graz.*

* * *

Año 1965, núm. 17 (en alemán).

P. Pentschev: *El manantial cársico «Glatwa Panega» en los Prebalcanes (Bulgaria).*

H. Brandevker, V. Maurin y J. Zötl: *Experiencias de coloración con uranina. Investigaciones hidrogeológicas y experimentos geológicos-constructivos durante la construcción de la presa de Diessbach (Steinernes Meer).*

T. Glanz: *El fenómeno de los molinos marinos de Argostolion. Una consideración hidráulico-física.*

M. Borowczyk y Cz. Kroćkowski: *Posibilidades de aplicación de la sonda de medida universal para la resolución de algunos problemas hidrogeológicos.*

A. Thurner: *Corrimientos en la zona terciaria de Estíria, con especial consideración del contenido de agua.*

MITTEILUNGEN DES MUSEUMS FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND TECHNIK. Publ. por el Landesmuseum «Joanneum», Graz.

Núm. 27, 1965 (en alemán).

A. Fenninger y H. Hötzl: *Los hidrozoos y tabulozoos de las calizas de Trassenstein y Plassen (Jurásico Superior).*

Publicaciones belgas

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE. Publ. por la Société Géologique de Belgique, Lieja.

Tomo 89, Bull. núm. 5-10, 1965-66.

J. Bellière: *Les sédiments kundelungiens dans l'arc Mwashia Bunjeya.*

P. Bourguignon: *La revanche des minéraux parias.*

P. Bultynck: *Répartition stratigraphique de quelques conodontes dans le Coucínien.*

J. Conil y M. Lys: *Foraminifères et algues du Tournaisien supérieur et du Viséen de la Belgique.*

J. Debelmas: *Progrès récents et perspectives nouvelles de la géologie des Alpes Occidentales franco-italiennes.*

P. de Bethune: *A propos de macules de la roche de Libramont.*

P. de Bethune y H. Martin: *Sur le pigment de la roche de Libramont.*

J. M. Delahaut, A. Laurant y A. Pissart: *Le remblaiement périglaciaire de fonds de vallón en Ardenne: un dépôt fluviatile compris entre deux dépôts de soli-fluxion.*

J. C. Ducnesne: *Séparation rapide des minéraux des roches.*

C. Ek: *Faible agressivité des eaux de fonte des glaciers: l'exemple de la Marmolada (Dolomites).*

P. Fourmarier: *Remarques à propos des petits plis en chevron et de leur signification en tectogénese.*

R. Fourneau: *Cartographie géomorphologique de la planchette Braine-le-Comte — Feluy et particularités morphologiques du bassin de la Seme supérieure.*

J. Klerck: *Etude pétrographique de quelques niveaux de poudingues namuriens.*

J. Klerck: *La cristallisation de l'apatite dans les laves de l'Etna.*

D. Laduron: *Sur les procédés de coloration sélective des feldspaths en lame mince.*

L. Lambrecht: *La stratigraphie du Namurien et du Westphalien inférieur dans la région de Dalhem-Mortroux.*

A. Lhoest: *L'extension du tonstein «Julia» (Westphalien A supérieur) dans le district houiller de la Basse-Sambre.*

R. Noël: *Sur deux paramètres du rang des charbons: matières volatiles et pouvoir réflecteur.*

J. Parent: *La stabilité du versant d'implantation de la centrale nucléaire de Chooz (Ardennes françaises).*

H. Pirlet: *Présence d'un tonstein dans le Viséen supérieur des synclinaux de Namur et de Dinant.*

A. Pissart: *Etude de quelques pentes de Pile Prince Patrick.*

A. Pissart: *Compte rendu d'ouvrage.*

K. Pozaryska: *The Cretaceous — Tertiary boundary in Poland and adjacent areas.*

M. Streeel: *Critères palynologiques pour une stratigraphie détaillée du Tn Ia dans les bassins ardennes-rhénans.*

V. Ugen: *Note sur l'étude géologique préliminaire du site de Roche-à-Frêne, en vue de la construction d'un barrage sur l'Aisne.*

SCIENCES TECHNIQUES. Publ. por la Real Academia de Ciencias de Ultramar, Bruselas. Nueva serie, XVI-4, 1966.

J. Honnorez: *Contribution à l'étude géologique et pétrographique de l'Archipel des Selvagens.*

BULLETIN DES SEANCES. Publ. por la Academia de Ciencias de Ultramar, Bruselas. Núm. 5, 1966.

J. Lepersonne: *La mesure du temps en géologie.*

Publicaciones checoslovacas

SBORNÍK GEOLOGICKÝCH VED. Publ. por la Academia de Ciencias Checoslovaca.

Serie P, tomo 8, 1966 (en checo).

Palaeontología.

V. Havlíček y J. Vaněk (en inglés, resúmenes en checo y ruso): *La biostratigrafía del Ordoviciense en Bohemia.*

F. Hoř y C. Bužek (en inglés, resúmenes en checo y ruso): *Género Stratiotes L. (Hydrocharitaceae) en el Terciario de Checoslovaquia.*

* * *

Serie L.G, tomo 8, 1966 (en checo).

Yacimientos — Geología.

J. Chrt y H. Bolduan (en alemán, resúmenes en checo y ruso): *La mineralización post-pragmática de la parte occidental de la Masa de Bohemia.*

V. Sattran y otros autores (resumen en inglés y ruso): *Problemas de la metalogénesis del macizo checo.*

VĚSTNÍK ÚSTŘEDNÍHO ÚSTAVU GEOLOGICKÉHO. Publ. por la Academia Checoslovaca de Ciencias, Praga.

Tomo XLI, núm. 1, enero 1966 (en checo).

M. Kvaček, J. Hak y A. Pfeiferová (resumen en alemán): *Posición y formación de la magnetita y hematites sobre el yacimiento de siderita Rákoš en la región minera de Spišsko-gejerské.*

V. Skoček (resumen en inglés): *Elementos-traza en las rocas arcillosas del Permo Carbonífero de Bohemia Central.*

F. aVlin (resumen en alemán): *Las arcilla: cristalinas en el Carbonífero de Zdorek en el Noroeste de Bohemia.*

J. Dolezal (resumen en inglés): *Interpretación cuantitativa del campo regional de la gravedad en la parte occidental de la zona del flysch de los Cárpatos checoslovacos.*

A. Zeman (resumen en alemán): *Relación de la neotectónica con el desarrollo del fundamento de los sedimentos de la depresión de los Cárpatos, entre Vyškov y Vrchoslavice.*

Q. Zaruba y V. Lozek (resumen en alemán): *Sedimentos limnicos interglaciales cerca de Mikšová, en el valle de Váh (NO de Eslovaquia).*

B. Pacltova y M. Mazancova (en alemán): *Presencia del polen del grupo «Narmopolles» en las capas de Peruc del Cenomanense bohemio.*

J. Masin (en inglés): *Las anomalías aeromagnéticas regionales en Checoslovaquia.*

J. Losert: *Yacimientos minerales de la República Democrática del Vietnam.*

D. V. Nalivkin (en ruso): *Problemas de la paleogeografía del flysch.*

K. Zebera (en alemán): *Estratigrafía de los sedimentos cálcicos pleistocenos recientes en la R. S. S. Checoslovaca.*

* * *

Tomo XLI, núm. 2, marzo 1966 (en checo).

J. Zajíc: *Mecánica de rocas en relación con la geología aplicada a la ingeniería.*

I. Chlupač (resumen en inglés): *Nuevos hallazgos de clyménidos en el Devónico Superior del karst de Moravia*

Z. Vejnar (resumen en alemán): *La mineralización de calcopirita en la zona de la sub-banda de cuarzo de Bohemia, cerca de Ujezd Sv. Křiže.*

O. Štrbeny (resumen en inglés): *Roca basáltica con meteorización fósil yacente bajo los sedimentos miocenos cerca de Borislav, en los montes de los Gigantes.*

T. Paes (resumen en inglés): *Significado de la determinación de las zonas de reducción-oxidación de aguas naturales en hidrogeología, considerando el ejemplo de la zonación del manto acuífero de Juchymov.*

L. Kopecký (resumen en inglés): *El hallazgo de fajas y rocas alcalinas en los Montes de los Gigantes.*

M. Palivcova y N. Stocicková: *Formación petrográfica, un problema relacionado con el magnetismo y con la tectogénesis en la nueva literatura soviética.*

● J. H. Bernard: *Sobre la metalogénesis en Marruecos.*

* * *

Tomo XLI, núm. 3, mayo 1966 (en checo).

Z. Roth y A. Belsanova: *Actualismo y uniformismo en la metodología de las ciencias geológicas.*

D. Nemeč (resumen en inglés): *Rocas alcalinas de los Sudetes Occidentales, Checoslovaquia.*

J. Jeteš (resumen en inglés): *Protección de las aguas termales basándose en el balance geotérmico.*

J. Chab (resumen en alemán): *Fragmentos de rocas eruptivas en las granitocapas de la monótona facies clásica del Proterozoico Superior en el ala NO del Barrandense.*

O. Nekvasilová (en inglés): *Un nuevo braquiópodo de la familia Thecididae en el Cretácico Inferior de Checoslovaquia.*

A. Papp (en alemán): *Discocyclinas de Holý vrch junto a Kurdejev (zona de Zdamce).*

J. Vrba (resumen en alemán): *La importancia hidrogeológica de la fractura de Skařsko en el Cretácico Superior del sinclinal sudético interior.*

V. Lozek (resumen en alemán): *Una serie de loess con tres tramos interglaciales en Dolní Kounice.*

* * *

Tomo XLI, núm. 4, julio 1966 (en checo).

J. Kozel (resumen en ruso): *Propiedades eléctricas de las arenas de la parte occidental del flysch de Magura.*

Z. Pertold (resumen en inglés): *Aparición de vulcanitas ácidas en el Algonquico de Bohemia Occidental.*

V. Boukal, M. Fajst y P. Šimunek (resumen en alemán): *Los corrimientos en las laderas orientales de los montes Kromnické, al Oeste de Banská Bystrica.*

V. Kneblova-Vodičková (resumen alemán): *Investigación paleobotánica de una turbera en Beskydech.*

F. Fedjuk (resumen en alemán): *Cuerpos granitoides no aflorantes bajo el Algonquico en Bojov?*

Z. Benesova y J. Čadek (resumen en ruso): *Mineralización hidrotermal en la base de los sedimentos cretácicos en Doubravici.*

M. Krs (en inglés): *Posición del polo paleomagnético en el Triásico Inferior de Eslovaquia Oriental*

Z. Kvaček y C. Buzek (en alemán): *Algunas interesantes Lauráceas y Symplocáceas del Terciario del Norte de Bohemia.*

* * *

- Tomo NLI, núm. 5, septiembre 1966 (en checo).
 Z. Čadkova: *Particularidades específicas de la zonación en yacimientos sísmosedimentarios de Cu-Pb-Zn.*
 K. Benes (resumen en inglés): *Situación tectónica de la estructura lunar de Ptolomeo-Alfonso y sus proximidades.*
 E. Bernardova (resumen en inglés): *Minerales pesados del Proterozoico de la parte nord-occidental de la cuenca barrandiense.*
 J. Rehak (resumen en alemán): *Metamorfismo de contacto de las capas de carbón de la región de Tešín.*
 P. Schovanek (resumen en inglés): *Rocas cuarcíticas moldanúbicas de las regiones de Bechyně y Pacov.*
 Z. Brus, S. Hurník y P. Sysel (resumen en alemán): *Intercalaciones de rocas vulcanógenas en la capa de la corta de Ležaky, junto a Most.*
 B. Koverdinsky y J. Zikmundova (resumen en inglés): *Situación estratigráfica del grupo de Vrbno y de la formación de Andělská hora en la región de los montes Jeseník.*
 Q. Zaruba y V. Lozek (resumen en alemán): *Un lago originado por un corrimiento montañoso en el Valle de Blatná, en Lubochna (Eslovaquia Central).*
 E. Menčík (en alemán): *División tectónica fundamental de la unidad silesiana en los Részides de Moravia Silesia.*

* * *

- Tomo NLI, núm. 6, noviembre 1966 (en checo).
 J. Bambas: *750 años de la ciudad de Příbram.*
 J. Urban: *Historia del distrito minero de Příbram.*
 R. Kettner: *Historia de la investigación geológica y mineralógica en la región de Příbram antes del año 1945.*
 J. Bambas: *Actividad geológica y mineralógica en la región de Příbram desde el año 1945.*
 P. Morávek (resumen en inglés): *Sobre el problema de la génesis de oro en los yacimientos bohemos de la «formación plutónica».*
 V. Rus y A. Blüml (resumen en inglés): *La aparición de plata nativa en la parte sudoeste del Hatě, cerca de Příbram.*
 J. Kutina y A. Tělučil (en inglés): *Prospección de filones metálicos a lo largo de la «Lettenkluff» (falla arcillosa) (campo minero de Příbram) mediante la aplicación del principio de equidistancias.*
 A. Blüml y A. Tael (resumen en inglés): *Características mineralógicas del oro de los stockwerks de Bohubily, junto a Jilové.*
 M. Pisa (resumen en inglés): *La génesis de los minerales de hierro de Příbram.*
 J. Bambas y A. Blüml (resumen en inglés): *Uetas de cuarzo en la «formación aurífera antigua» en Bohutín.*
 S. Kotek, F. Sorf y J. Zikmund (resumen en alemán): *Estratigrafía y tectónica del campo minero de Příbram.*
 J. Zikmund (resumen en inglés): *Manifestaciones de la tectónica profunda en el plutón de Bohemia Central.*
 A. Tělučil (resumen en inglés): *La longitud de los principales filones metálicos en Brezové Hory, junto a Příbram.*

Publicaciones finesas.

- BULLETIN DE LA COMMISSION GEOLOGIQUE DE FINLANDE. Publ. por el Geologinen Tutkimuslaitos, Otaniemi.
 Núm. 221, 1966.
 V. Marmo, V. Hoffrén, K. Hytönen, P. Kallio, O. Lindholm y J. Siivola: *On the granites of Honkamäki, Finland, with special reference to the mineralogy of accessories.*
 * * *
 Núm. 222, 1966 (en inglés).
 Comptes Rendus de la Société Géologique de Finlande, XXXVIII.
 R. Aario (en alemán): *Kieselsgur en sedimentos fluvio-glaciares en Haapajärvi, Botnia Oriental.*
 T. G. Sahama: *Crecimiento poligonal del berilo.*
 O. v. Knorring, T. G. Sahama y E. Saari: *Una nota sobre las propiedades de la mangantantalita.*
 A. Vorma: *Rosenita—sulfato de hierro tetrahidratado— como relleno de fisuras en las pizarras negras de Mulo, Pyhäselkä, en Finlandia Oriental.*
 V. Marmo: *Granito con hornblenda monzonítica al NW de Tebo, Sierra Leona Central.*
 A. Vorma, P. Kallio y K. Meriläinen: *Molibdenita de Inari, Laponia finesa.*
 V. Marmo: *Sobre la clasificación petrológica de los granitos.*
 K. Mölder (en alemán): *Sobre el origen del Salpausselkä interior, entre Jaala y Saimaa.*
 A. Simonen: *Roca orbicular en Kuru, Finlandia.*
 A. Savolahti y R. Kujansuu: *Algunos aspectos del gabro de Salmenkylä en la comuna de Kangasniemi, Finlandia.*
 H. Papunen: *Textura «framboidal» de la capa piritosa hallada en Peat Bog, SE, de Finlandia.*
 R. Tynni y J. Siivola: *Sobre la flora microfósil del Precambriano en la limolita de Muhos, Finlandia.*
 T. G. Sahama, E. Saari y K. Hytönen: *Relación entre goetzenita y rosenbuschita.*
 K. Hytönen y A. Heikkinen: *Anfibol alcalino de Otammäki, Finlandia.*
 P. Rastas y V. Marmo: *Sobre una brecha peculiar de Hirvijärvi, Virrat, Finlandia Central.*
 V. Marmo y J. Siivola: *Sobre el contenido en bario de algunos granitos de Finlandia.*
 A. Savolahti: *La diferenciación de las intrusiones de gabro-anortosita y la formación de anortositas.*
 A. Savolahti y R. Marjonen: *Sobre la petrografía de las pizarras metamórficas del cinturón de Hautajärvi, comuna de Kiuruvesi, Finlandia.*
 T. A. Häkli y P. Kerola: *Un programa de computador para el análisis de series de cantos.*
 K. Virkkala: *Edades por el radiocarbono del golfo de Rabacka, Sur de Finlandia.*
 A. Vorma, P. Ojanperä, V. Hoffrén, J. Siivola y A. Löfgren: *Sobre los microroles de tierras raras de la pegmatita de Pyörönmaa en Kangasala, Finlandia Suroccidental.*
 K. J. Neuvonen: *Paleomagnetismo del sistema de diques en Finlandia. II. Magnetización remanente de las doleritas del archipiélago de Vaasa.*
 M. Härme y J. Siivola: *Zonación de la plagioclasa en un dique gabroide de Alatornio, Norte de Finlandia.*
 O. Vaasjoki y K. Puustinen: *Sobre los óxidos con menas titaníferas en algunos diques subsilícicos.*
 O. Vaasjoki: *Sobre las fallas y formaciones diabásicas en la región de Herajoki, Karelia, Este de Finlandia.*

- H. V. Tuominen: *Control estructural de la composición de la granodiorita de Orijärvi.*
 A. Horrell Clark: *La mineralogía y geoquímica del yacimiento de Cu-W de Ylöjärvi, Sudeste de Finlandia: Asociaciones de mackinawita, pirrotina y troilita.*
 A. Savolainen: *Rocas conteniendo granate, hiperstena, cordierita y gedrita en la región de Kuruvesi, Finlandia. Parte I: Juurikkajärvi.*
 H. V. Tuominen: *Sobre el plutonismo sincinemático de Svecofenn.*

* * *

- Núm. 223, 1966 (en alemán).
 R. Tynni: *Sobre el desplazamiento glacial tardío y postglacial de las orillas en los alrededores de Askola, Finlandia del Sur.*

* * *

- Núm. 224, 1966.
 I. Haapala: *On the granitic pegmatites in the Peräseinäjoki-Alavus area, South Pohjanmaa, Finlandia.*

Publicaciones francesas

ANNALES DES MINES. Publ. por la Compañía Francesa de Ediciones, París.

Núm. XII, 1966.

- M. Allais: *La formation économique de l'ingénieur.*
 M. Candes: *La sûreté radiologique des installations nucléaires.*
 M. Legoux: *Etude des indices de prix des métaux non ferreux en valeurs réelles.*
 M. Audibert: *Les réflexions sur la gestion des ressources minières.*

GÉOLOGIE ALPINE. Publ. por el Laboratorio de Geología de la Facultad de Ciencias de Grenoble.

Tomo 42, 1966.

- P. Antoine: *Nouvelles données sur la structure du Flysch de Tarentaise, entre Doire de Veni et Doire de Verney (Val d'Aoste).*
 P. Antoine: *Sur la tectonique de la zone des Brèches de Tarentaise au niveau du glacier de Miage (Val Veni, Italie).*
 H. Arnaud: *Contribution à l'étude du Diois nord-oriental.*
 H. Arnaud: *Contribution à l'étude géologique des plateaux du Vercors méridional.*
 J. Bocquet: *Le delta miocène de Voreppe (étude des faciès conglomératiques du Miocène des environs de Grenoble).*
 A. Bocquet y M. Malenfant: *Un gisement pré-moustérien près de Vinay (Isère).*
 N. Dasarathi: *Etude géologique de la bordure occidentale du Vercors.*
 R. Barbier y J. Debelmas: *Réflexions et vues nouvelles sur la zone subbriançonnaise au N. du Pelvoux.*
 J. Debelmas: *Structure géologique du massif du Moucherotte (Vercors, Isère).*
 M. Gidon: *Sur la tectonique de l'élément chartreux oriental au Sud-Est de Saint-Pierre-de-Chartreuse.*
 J. Letourneur y B. Porthault: *Le Cénomanién et le Turonién du synclinal d'Eygalières (Baronnies, Drôme).*
 N. Vatin-Pérignon: *Géologie du massif cristallin du Grand-Châtelard (Savoie).*
 X. Pierre y J. P. Uselle: *Le massif de Sixt (Haute-Savoie).*

- L. Radelli: *New data on tectonics of bolivian Andes from a photograph by Gemini 5, and field knowledges.*
 J. Remane: *Nouvelles données sur l'âge des «Couches du Balcon» du Bec de l'Echaillon (extrémité N. du Vercors, Isère).*
 J. Sarrot Reynaud: *Structure de la chaîne de Belledonne entre le lac Crozet et la vallée de la Romanche.*
 J. Vernet: *Observations nouvelles sur le synclinal d'Ailefroide et les bordures du massif du Pelvoux en Vallouise.*
 J. P. Thiéloy: *Leptocères berriasiens du massif de la Grande Chartreuse.*

ANNALES DES MINES. Publ. por la Compañía Francesa de Ediciones, París.
 Octubre-Noviembre 1966.

- R. I. Jaffee: *Aerospace applications of refractory metals.*
 B. Lux, P. Stecher y N. Pelhefer: *Protection contra l'oxydation du niobium au moyen d'une couche de NbSi₂ imprégnée de SnAl.*
 R. Syre: *Caractéristiques d'alliages de niobium résistant à hautes températures.*
 F. Joly y I. Sainte-Cricq: *L'élaboration semi-industrielle du niobium de haute pureté et son contrôle analytique.*
 D. Douillet: *Mise au point industrielle de l'acier maraging.*
 P. M. Goodwin: *Trends in testing aerospace materials.*
 J. Corteville, C. Susse y B. Vodar: *Contribution à l'étude des transformations de phase de certains matériaux réfractaires sous hautes pressions.*
 R. Weill, A. Pougeol y E. Hermelin: *Possibilités et limites des techniques modernes d'usinage et de formage à haute énergie.*
 C. Elmon: *Structures sandwich à grande rigidité pour interétages.*
 R. Pevelay: *Les alliages d'aluminium pour structures cryogéniques.*
 J. Roussel y J. Menard: *La «Super-Isolation»: Protection thermique spatiale avancée.*
 R. Cauville: *Application du graphite pyrolytique dans la construction des cols de tuyères.*
 J. Cotteret: *Etude de la protection de tuyères en graphite par un matériau ultra-réfractaire.*
 A. Hivert: *Un matériau réfractaire résistant au choc thermique: le carbure de tantale imprégné.*
 R. Schmidt: *Use of beryllium in aerospace technology.*
 J. M. Logerot: *Elaboration et caractéristiques des demi-produits en béryllium.*
 R. Lachenaud y G. Kamoun: *Techniques de mise en oeuvre du béryllium.*
 G. Dixmier: *Les matériaux composites.*
 J. Munch: *Elaboration et propriétés des fibres de verre textile.*
 M. Popot y G. Jube: *Théorie et pratique des structures en fil bobiné.*
 M. Bre: *Propriétés caractéristiques des matériaux 2 phases métaux et fibres de verre.*
 W. H. Sutton: *Use of high strength whiskers in composite structural materials.*
 J. Schmitt: *Cristallogénèse et propriétés physiques des trichites; préparation des trichites de corindon.*
 A. Iablokoff: *Quelques paramètres élasto-mécaniques importants des plastiques renforcés.*
 G. de Gaudemar y P. Giuliani: *Nouvelles résines thermostables pour matériaux composites.*
 S. Kohn: *Les résines phénoliques modifiées par des additions minérales.*
 E. F. Emley: *Magnesium for space applications.*

H. Larsson: *Les propriétés du magnésium exploitées pour la réalisation de structures spatiales.*

R. Courte': *Le frottement dans le vide.*

C. Ilcomte: *Etudes d'impacts a grande vitesse. Protection d'une paroi contre les météorites.*

REVUE DE L'INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE. Publ. por Editions Technip, Paris.

Número fuera de serie, 1966.

Tablas generales 1946-1960.

MEMOIRES. Publ. por el Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble.

Núm. 4, 1966.

Pierre Vialon: *Etude géologique du massif cristallin Dora-Maira, Alpes Cottiennes Internes, Italie.*

* * *

Núm. 5, 1966.

G. Cheylan: *Etudes géologiques des aménagements hydrauliques de la Compagnie du Bas-Rhône-Languedoc.*

REVUE DEL INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE. Publ. por Editions Technip, Paris.

Vol. XXI, núm. 10, octubre 1966.

M. Gillmann, A. Letullier y G. Renouard: *La mer Rouge. Géologie et problème pétrolier.*

BULLETIN SIGNALÉTIQUE 10. Publ. por el Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

Vol. XXVII, núms. 11-12, 1966.

Sciences de la Terre II: Physique du globe-Géologie-Paléontologie.

CHRONIQUE DES MINES ET DE LA RECHERCHE MINIÈRE. Publ. por el Centre d'Études Géologiques et Minières, Paris.

Año 34, núm. 358, noviembre-diciembre 1966.

R. Lethuaire: *Les phosphates d'affleurement. Méthode pratique de recherche des amas résiduels.*

BULLETIN SIGNALÉTIQUE 11. Publ. por el Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

Vol. XXVII, núms. 11 y 12, 1966.

Sciences de la Terre II: Physique du globe-Géologie-Paléontologie.

BULLETIN DU SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE D'ALSACE ET DE LORRAINE. Publ. por la Universidad de Estrasburgo.

Tomo 19, fasc. 2, 1966.

J. Cogné: *Une anappe cadomienne de style pennique: la série cristallophyllienne de Champtocaux en bordure méridionale du Synclinal d'Anceis (Bretagne-Anjou).*

J. P. von Eller: *Dioritisation, granitisation et métamorphisme dans les Vosges cristallines du Nord. III. La Haute vallée de la Bruche.*

G. Laubacher y J. P. von Eller: *Contribution à l'étude géologique des dépôts permien du Bassin de Villé.*

G. Bapst, A. Siat y R. Weil: *Minéralogie Vosgienne.*

MEMOIRES DU BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIERES. Publ. por el B. R. G. M., Paris XV^e.

Núm. 29, 1965.

J. Barrere y M. Slansky: *Notice explicative de la carte géologique au 2.000.000^e de l'Afrique Occidentale.*

* * *

Núm. 40, 1966.

J. P. Bassot: *Etude géologique du Senegal Oriental et de ses confins guineo-maliens.*

TERRES ET EAUX. Publ. por Editions Dunod, Paris.

Año 19, núm. 49, 1966.

J. Rodier: *Les déversements du Logone vers la Benoue.*

J. Gaspar y A. da Cunha Rebouças: *Perspectives sur l'utilisation des eaux souterraines le dans le Nord-est brésilien.*

DOCUMENTS DES LABORATOIRES DE GÉOLOGIE DE LA FACULTE DES SCIENCES DE LYON. Publ. por la Facultad de Ciencias de Lyon.

Núm. 13, 1966.

R. Vilain: *Le gisement de Sous-Balme a Culoz (Ain) et ses industries microlithiques.*

* * *

Núm. 14, 1966.

J. P. Guelpa: *Etude géologique, pétrographique et structurale des terrains cristallins sis au NW d'Ammonay (Massif Central Français).*

* * *

Núm. 15, fasc. 1.º, 1966.

M. Moullade: *Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la «Fosse Vocontienne».*

* * *

Núm. 15, fasc. 2.º, 1966.

M. Moullade: *Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la «Fosse Vocontienne».*

Publicaciones holandesas

CIRCULAR LETTER. Publ. por la International Union of Geological Sciences, Amberes.
Núm. 17, octubre 1966.

GEOLOGIE EN MIJNBOUW. Publ. por la Real Sociedad Geológica y Minera de los Países Bajos, Gravenhage.

Año 45, núm. 12, diciembre 1966 (en inglés).

R. W. Van Bemmelen: *La evolución estructural de los Alpes Meridionales.*

A. Dreimans: *La intercapa de Susacá y la subdivisión del Glacial tardío.*

TESIS DOCTORAL DE LA UNIVERSIDAD DE AMSTERDAM.

● W. Lodder, 1966: *Gold-alunite deposits and zonal wall-rock alteration near Rodalquilar, SE Spain.*

● H. E. Rondeel, 1966: *Geological investigations in the western Sierra Cabrera and ad joining areas, South-eastern Spain.*

● R. E. Bicker, 1966: *Geological investigations in the region west of Antas and Cuevas del Almanzora, South-eastern Spain.*

Publicaciones húngaras

ACTA GEODASTICA, GEOPHYSICA ET MONTANISTICA. Publ. por la Academia Húngara de Ciencias, Budapest.

Tomo 1, fasc. 1 y 2, 1966.

F. Steiner y E. Takács (en alemán): *La determinación de las condiciones de inclinación del zócalo basándose en la componente vertical del campo telúrico-eléctrico.*

J. Zambó (en alemán): *Sobre el arranque unilateral del campo de explotación de un pozo y el punto de ubicación del mismo.*

I. Horváth (en alemán): *Determinación de la presión del terreno en galerías de sección circular.*

I. Zambó (en alemán): *La dependencia respecto al factor de tiempo de la extensión y capacidad de rendimiento óptimas de una instalación minera.*

B. Milasovszky (en inglés): *Análisis de algunas de las fórmulas de determinación de volumen utilizadas en el laboreo a cielo abierto.*

O. Meisser (en alemán): *Mediciones relativas geofísicas de gran exactitud verticales y horizontales.*

(Todos los artículos llevan resúmenes en inglés y ruso.)

PUBLICACIONES DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MINERAS DE HUNGRÍA.

Núms. 89, año 1965-1966.

L. Hovány (en ruso): *Instrucciones más importantes de demarcación minera en relación con los levantamientos de orientación y enlace.*

L. Hovány (en ruso): *Trabajos fundamentales de evaluación y preparatorios y trabajos de campo en relación con los levantamientos de labores al cielo abierto por métodos fotogramétricos.*

L. Hovány (en ruso): *Problemas de exactitud de la determinación del desplazamiento horizontal de puntos por el método de intersecciones múltiples.*

Z. Tamás (en francés): *Medición de la deformación en los tajos.*

J. Staudinger (en francés): *El estudio de las relaciones entre la convergencia y la fortificación en algunos tajos largos de las hulleras del Transdanubio Central.*

L. Bendefy (en inglés): *Relaciones entre hundimientos mineros y sismos.*

F. Kovács (en alemán): *Capacidad óptima de transporte de las cortas.*

K. Simon (en francés): *Algunos defectos de los análisis de economía minera hechos en el extranjero con ayuda del cálculo de correlación.*

G. Peresztégi (en alemán): *Organización en el laboreo de minas.*

F. Martos (en francés): *Relaciones entre el contenido de humedad y la resistencia de las rocas.*

J. Bodonyi (en inglés): *Algunos aspectos de los estudios sobre modelos de las series plásticas.*

Z. Kesserü (en alemán): *Determinación de los factores de filtración y piezoconductividad con ayuda de sondeos de eje inclinado y horizontal.*

A. Schmieder y L. Konyor (en francés): *El examen del caudal de los pozos para agua y de los de filtración.*

E. Varga (en alemán): *Un factor de la autoinflamación de los carbones desconocido hasta ahora.*

E. Varga (en ruso): *Causas y formas de prevenir los incendios originados en las instalaciones transportadoras de tipo cinta.*

K. Mohay (en alemán): *Cálculo de las deformaciones del anillo elástico mediante líneas de influencia.*

P. Vincze (en inglés): *Manufactura en serie de los estemples hidráulicos de tipo Tababúya equipados con válvulas ensayadas.*

L. Omasta (en ruso): *Estudio de la literatura extranjera dedicada al corte del carbón y el terreno.*

J. Palagyi (en inglés): *Una nueva teoría sobre el mecanismo de la propagación de la luz en medios densos.*

K. K. Halmos (en inglés): *Efecto de la iluminación en la productividad y seguridad en minas.*

S. Fekete (en alemán): *Resultados de la investigación de la concentración de menas carbonatadas de tipo margoso en Hungría.*

B. Galgóczi y G. Tóth (en alemán): *Reducción del contenido en hierro de las arenas de cuarzo por flotación en medio neutro.*

E. Kun y M. Szabo-Pelsőczy (en alemán): *Posibilidad de aplicación de reactivos de pirita y activadores en la desulfuración de schlamm de carbón por flotación.*

J. Barna y B. Marschalkó (en alemán): *Influjo eléctrico sobre las propiedades reológicas de las dispersiones acuosas de bentonita.*

I. Barna (en alemán): *Termodependencia de la viscosidad de los líquidos.*

B. Móry y P. Takács (en alemán): *Factores de coste de la elaboración de carbones no aglomerables en hornos de coque de lignito, sistema Móry.*

Y. Korbuly y P. Takacs (en ruso): *Ensayos de aplicación de hullas secas soviéticas a la fabricación de gas y coque metalúrgico en régimen de trabajo normal.*

P. M. Kovatsits y E. Gal (en alemán): *Contenido en materia mineral de las clases granulométricas y pesos específicos de nuestros carbones.*

C. Kovatsits y J. Száva (en inglés): *Método de cálculo de la base de contenido mineral para determinar la composición actual y calor de combustión de los carbones.*

L. Adam (en inglés): *Fuentes nucleares de iluminación para incrementar la seguridad en las minas.*

L. Tari (en ruso): *Método rápido para la determinación de la exactitud de mediciones radiactivas.*

L. Tari (en francés): *Instrumento nuclear portátil para empleos múltiples en las minas.*

Publicaciones inglesas

THE MINING ENGINEER. Publ. por The Institution of Mining Engineers, Londres.

Núm. 75, diciembre 1966.

G. K. Greenough, R. Jeffrey, T. L. Wall y G. E. Winder: *The strength of haulage and suspension components for coal mines.*

D. Hinchcliffe, S. Collier y J. Nixon: *Supplies and manriding haulages.*

N. M. Potter y J. R. Martindale: *Modern developments in smokeless fuels.*

R. E. Lindsy, R. Watkins, H. V. Edwards y D. N. M. Davies: *Preparations for R. O. L. F. at Marine Colliery.*

SCIENCE JOURNAL. Publ. por Associated Iliffe Press Ltd., Londres.

Vol. 2, núm. 6, junio 1966.

G. de Q. Robin: *Origin of the ice ages.*

F. Zwicky: *Search for new cosmic objects.*

THE QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON. Publ. por the Geological Society of London.

Vol. 122, núm. 487, noviembre 1966.

D. A. Bassett, H. B. Whittington y A. Williams: *The stratigraphy of the Bala district, Merionethshire.*

P. F. Friend: *Clay fractions and colours of some Devonian red beds in the Catskill Mountains, U. S. A.*

V. V. Belousov: *Modern concepts of the structure and development of the Earth's crust and the upper mantle of continents.*

G. Y. Graig y G. Oertel: *Deterministic models of living and fossil populations of animals.*

MINING MAGAZINE. Publ. por The Mining Journal Ltd., Londres.

Vol. 115, núm. 6, diciembre 1966.

R. I. Agnew: *Mount Goldsworthy iron ore.*

K. K. Kuznetsov: *Planing large opencast and underground coal mines for high productivity.*

P. W. Weehuizen: *Treatment of an old sands dump at the Luipards Vleil Estate and Gold Mining Co. Ltd.*

ANNUAL REPORT. Publ. por el Institute of Geological Sciences, Londres, 1965, parte II: Overseas Geological Surveys.

Publicaciones italianas

VITA ITALIANA. Publ. por el Servizi Informazioni e Proietà Letteraria, Roma.

Núm. 10, 1966.

L'Ente Nazionale Idrocarburi Sintesi delle attività nel 1965.

GIORNALE DI GEOLOGIA. Publ. por el Museo Geológico «Giovanni Capellini» de Bologna. Vol. XXXII, fasc. 1, 1965.

E. Ceretti: *La geologia del gruppo del monte Plauris (Carnia).*

E. Ceret y M. Ciabatti: *Rilevamento geologico delle Madonie nord-orientali (Sicilia).*

M. L. Cialongo: *Gli Ostracodi della serie de Le Castella (Calabria).*

A. M. Borsetti: *Microfauna del Langhiano superiore nel «macigno» di Lizzano in Belvedere (Appennino bolognese).*

S. Sartoni: *Osservazioni sullo studio delle Globotruncanidae in sezione sottile.*

S. Sartoni: *Stratigrafia dei terreni sedimentari del Foglio 208-Dorgali.*

M. Manzoni: *Fauna a Conodonti del Siluriano e Devoniano delle Alpi Carniche.*

M. Ciabatti, P. Colantoni y E. Rabbi: *Ricerche oceanografiche nell'alto Adriatico antistante il Delta del Po.*

A. Castellarin y E. Rabbi: *Ricerche microtettoniche nella formazione della Val Visdende (Cadore).*

F. Ricci Lucchi: *Alcune strutture di risedimentazione nella formazione marnosa arcuata romagnola.*

Publicaciones polacas

PRACE MINERALOGICZNE. Publ. por la Academia de Ciencias de Polonia, Varsovia.

Núm. 3, 1966.

W. Zabinski (en inglés, resúmenes en polaco y ruso): *Hidrogranates.*

• • •

Núm. 4, 1966.

K. Mochnacka (en polaco, resúmenes en ruso e inglés): *Minerales metálicos en el yacimiento polimetálico de Kowarach (Silesia Baja)*.

* * *

Núm. 5, 1966 (en polaco).

W. Heflik (resúmenes en inglés y ruso): *Pumpelita de Jordanow, cerca de Sobotka, y condiciones de su difusión*.

W. M. Kowalsky (resúmenes en inglés y ruso): *Minerales del skarn magnésiano de Zloty-Stok*.

B. Kwiecinska (en inglés, resúmenes en ruso y polaco): *Sustancia grafitoidea en el coque natural de la cuenca de Walbrzych (Baja Silesia)*.

* * *

Núm. 6, 1966.

A. Hrynkiwicz, J. Kubisz y D. Kulgawczuk (en polaco, resúmenes en ruso e inglés): *Aplicación del efecto Mössbauer en problemas de mineralogía*.

R. Pampuch (en inglés, resúmenes en polaco y ruso): *Investigación espectrofotométrica dentro del infrarrojo de las transformaciones termales de la caolinita y de la estructura del metacaolín*.

* * *

PALAENTOLOGÍA POLÓNICA. Publ. por la Academia Polaca de Ciencias, Varsovia.

Núm. 16, 1966.

Z. Kielan-Jaworowska: *Polychaete jaw apparatuses from the Ordovician and Silurian of Poland and a comparison with modern forms*.

ROZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA GEOLOGICZNEGO. Publ. por la Sociedad Geológica de Polonia, Gracovia.

Tomo XXXVI, año 1966, fasc. 3 (en polaco).

T. Smigielska (en inglés, resumen en polaco): *Otolitos de peces del Tortonienenses del Sur de Polonia*.

A. Kleczkowski y W. Parachoniak (en inglés, resumen en polaco): *Volcanitas basálticas de facies peperítica en la llanura de Hopai, en China Septentrional*.

S. Dzylinski y F. Simpson (en inglés, resumen en polaco): *Influencia de las irregularidades del fondo y materiales arrastrados sobre huellas de escorrentía experimentales*.

S. Geroch y E. Morycowa (resumen en francés): *Contribución al conocimiento de las facies y fósiles de las calizas titónicas de Kruhel Wielki, cerca de Przemyśl*.

M. Kucia-Lubelska (resumen en inglés): *Edad de las series de Witow, apoyándose en la acumulación de minerales pesados*.

J. Klapcinski (resumen en inglés): *Estratigrafía de las anhidritas de Leine en las canchias de Lubin y Sieroszowice (Monoclinal transsudético)*.

Publicaciones portuguesas

ANAIIS DO INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA. Publ. por el Instituto Superior de Agronomía, Lisboa.

Vol. XXVII, 1965.

BOLETIM. Publ. por los Serviços de Geologia e Minas de la provincia de Angola, Portugal. Núm. 11, enero a junio 1965.

G. Brognon y G. Verrier (en francés): *Tectónica y sedimentación en la cuenca de Cuanza (Angola)*.

E. Correia: *Prospecção geoquímica de quimberlitos na Luanda*.

J. A. Horta da Silva: *Estudo mineralógico de fraccão argilosa de um solo expansivo*.

A. Ferreira Soares: *Contribuição para o estudo dos lamelibrânquios cretácicos da região de Moçâmedes*.

Publicaciones rumanas

REVUE ROUMAINE DE GEOLOGIE, GEOPHYSIQUE ET GEOGRAPHIE. Publ. por la Academia de la República Socialista de Rumanía, Bucarest.

Tomo 10, núm. 2, 1966 (en francés).

A. Codarcea: *Cent années de recherches géologiques en Roumanie*.

V. Ianovici, D. P. Radu'scu, R. Dimitrescu, H. Krätner y O. Mirauta: *La carte géologique de la Roumanie-Echelle 1:250.000*.

H. G. Krätner (en alemán): *La génesis de los yacimientos de sulfuros de las pizarras cristalinas de los Cárpatos Orientales*.

N. Macarovic, F. Marinescu, I. C. Motas: *Aperçu sur le Néogène supérieur et le Pliocène s.str. du bassin dacique*.

A. G. Ebersin: *Sur la présence du sous-genre Egericardium dans le Pliocène de Roumanie*.

O. Mirauta: *Contribution à la connaissance des formations paléozoïques du secteur méridional des Monts de Măcin*.

STUDI TEHNICE SI ECONOMICE. Publ. por el Instituto Geológico, Bucarest.

Serie J, núm. 2, 1966 *Estratigrafía* (en rumano).

E. Hanganu (resumen extenso en francés): *Estudio estratigráfico del Plioceno entre los valles de Telcajen y Prahova (región de Ploiesti)*.

* * *

Serie J, núm. 3, 1966. *Estratigrafía* (en rumano).

V. Todirita Mihalescu (resumen extenso en alemán): *Estudio geológico de la cuenca de Rosia (Montes Padurea Craiului)*.

DARI DE SEAMA ALE SEDINTELOR. Publ. por el Instituto Geológico, Bucarest.

Vol. LII/1, 1966. *Parte I-a* (en rumano).

I. Berbeleac: *Consideraciones relativas a la edad del eruptivo terciario de la región de Porcurea-Săliste Hărtăgani (Montes Metalíferos)*.

C. Bitoianu, I. Smarandita, G. Pitulea: *Consideraciones estratigráficas y petrográficas sobre el carbón hallado en el sondeo de la Camenita*.

S. Bordea y R. Dimitrescu: *Sobre la presencia de unos filones de banatita (andesita anfibólica) en la zona entre los valles de Iezer y Galzi (Montes Metalíferos)*.

A. Manea: *Estudio mineralógico de dos cortes en depósitos pliocenos de la cuenca de Beius*.

- M. Muresan: *Interdependencia estratigráfico estructural en formaciones cristalinas de la parte NO del macizo de Poiana Rusca.*
- V. Papiu Corvin: *Consideraciones sobre los procesos de litogénesis de la formación neo-comiense en el macizo de Drocea.*
- L. Pavelescu y R. Dimiurescu: *Contribución al estudio de la estructura y génesis del macizo granítico de Tismana.*
- G. Pitulea: *Consideraciones sobre la estratigrafía de la formación cristalofílica y la mineralización de la región de Pajorita-Valea Putnei-Giumaláu.*
- H. Savu: *Metamorfismo de las calizas en el contacto con las ofiolitas de Căpîlnas (valle de Muresului).*
- H. Savu y C. Vasiliu: *Temperatura de formación del granito de Săvârşin (Montes Drocea).*
- X. Stan y V. Birlea: *Nota sobre unas rocas andesíticas con hiperstena del sector de l'ama-Racsa (Baia Mare).*
- I. Teodoru y C. Teodoru: *Facies de metamorfismo hidrotermal en la caldera de los Montes Calimani.*
- E. Antonescu: *Sobre la edad de las calizas del valle Lastioruhú (Suroeste de Zlatna).*
- E. Antonescu: *Sobre la edad de las piroclásticas de la zona de Ribita-valle de Bradului (Montes Metalíferos).*
- T. Brandabur: *Precisiones relativas a la posición estratigráfica y edad de las arenas de Mostiştca.*
- G. Bombita: *Contribución al estudio geológico de la región Răut-Poiana Botizii.*
- I. Bucur: *Sobre la presencia del Burdigaliense en la zona Sebesul de Sus.*
- I. Bucur: *Observaciones geológicas sobre el flysch de la zona de Zărna-Pentzeu-Slăniş.*
- M. Chivu, V. Dragu, G. Enache, D. Isac y E. Mărgărit: *Contribución a la estratigrafía del Neógeno de la cuenca de Silvania.*
- M. Jordan: *Contribución a la clasificación de los horizontes del Dogger en la zona de Svinita.*
- O. Mirăuţă: *Paleozoico de Cataloi y su cobertura triásica.*
- V. Mutihac: *Nuevos puntos fosilíferos triásicos en el sinclinal de Rarău.*
- M. Nita pion, G. Vasilescu y M. Vasilescu: *Contribución a la estratigrafía de los sedimentos eocenos de las regiones de Huedin-Călătele-Pâniceni (región de Cluj).*
- M. Paucă y A. Cellharov: *Sobre la presencia de unos bloques de micacitas en Valea de Mijloc, en Săcădate-Sibiu.*
- G. Răileanu, M. Jordan, Dănet Ali Mehmed Nurhan y D. Beju: *Estudio del Devoniano del sondeo de la Mangalia.*
- I. Stănoiu: *Sobre la presencia de unas calizas liásicas en la sucesión de sedimentos mesozoicos del flanco occidental del sinclinal de Rarău (Cárpatos Orientales).*
- I. Băncila, D. Cristodulo, I. Marinescu: *Presentación del mapa geológico de la región entre Bretcu y el valle de Oituzului.*
- M. Lupu: *Sobre unas fracturas de edad subhercínica en la parte oeste del macizo de Trascau.*
- N. Cosmovici: *Nota sobre los gasterópodos y lamelibranquios oligocenos de la Piatra Neamt.*
- D. Patrulius: *Nota sobre dos ammonites del flysch eocretácico de los Cárpatos Orientales (valle de Casin). Coptocampylodon fontis n.sp., microfósil problemático de las calizas urgonienses de los Montes Persani.*
- D. Georgescu y L. Georgescu: *Observaciones sobre unos fenómenos físico-geológicos en la zona de pizarras negras de la cuenca superior del valle de Moldova (NO de Cimpulung Moldovenc).*

- G. Andrei: *Contribución al conocimiento de las arenas del Nordeste de Transilvania.*
- H. Asvadurov y E. Gata: *Suelo silvestre arenoso, con bandas ferruginosas, del bosque de Valea lui Mihai.*
- N. Florea, H. Asvadurov y G. Cioflică: *Consideraciones paleogeográficas sugeridas por el corte cuaternario de Semlac (Cimpia Tisei).*

Publicaciones soviéticas

- SERIYA GEOLOGICHESKAYA. Publ. por la Academia de Ciencias de la URSS. Moscú. Núm. 12, diciembre 1966 (en ruso).
- Y. A. Kosuygin y Y. A. Voronin: *Evolución de la noción del espacio geológico como posible fundamento de la aplicación de las matemáticas en la geología.*
- E. P. Lehtebukova, I. G. Palshin, Y. G. Rogov y Y. A. Filipchenko: *Condiciones estructurales del bloque de Tulukuyev en Priargunya y ensayo de aplicación de métodos geofísicos para la identificación de su estructura.*
- I. n. Penkov y I. A. Sofin: *Aplicación de la resonancia cuadrípolar nuclear en la investigación de minerales.*
- A. Y. Saltuykovskiy: *Sobre la posible composición media de salida de los magmas en el Transbaikal Nordoccidental.*
- V. I. Shuldiner: *Simplektitas de cuarzo y cordierita en las rocas arcaicas del Transbaikal Vordoriental.*
- M. M. Truchetov: *Investigación de la escala de dureza de Moos por el método de microdureza.*
- T. T. Krubova: *Minerales arcillosos alotigenos y autigenos en las rocas arenoso-aleuríticas y arcillosas del horizonte de Pashlysk en el Uralo-Pobolzh.*
- E. M. Mishina: *Estratigrafía detallada de los sedimentos de la serie de Vetluzhsk, del Triásico Inferior, basándose en los ostrácodos.*
- I. I. Tuelkov: *De nuevo con el problema del Retiense y del límite superior del trama de Noriyisk.*
- E. A. Ostrovskiy y G. P. Orlova: *Sobre el volumen parcial de agua en la fusión de la albita.*
- L. V. Aladin: *Referente a la edad del complejo granítico de Martayginsk y la mineralización relacionada con él.*
- I. P. Averyanov y N. A. Solovyeva: *Nuevos datos sobre las rocas de la serie de Kunashir de la península de Lovtsov y de la isla de Kunashir (Islas Kuriles).*

REFERATIVNIY JURNAL. Publ. por el Instituto de Información Científica, Academia de Ciencias de la URSS, Moscú. Geología, B. Geoquímica, Mineralogía, Petrografía.

Núm. 11, noviembre 1966 (en ruso).

Núm. 12, diciembre 1966 (en ruso).

SOVIETSKAYA GEOLOGIYA. Publ. por el Ministerio de Geología de la URSS, Moscú.

Núm. 10, octubre 1966 (en ruso).

L. I. Borovikov y A. I. Zhamoída: *Investigaciones paleontológicas estratigráficas conforme al sistema del Ministerio de Geología de la URSS.*

P. D. Yakovlev: *Tipos estructurales de yacimientos metálicos relacionados con chimeneas eruptivas.*

V. V. Medvedev: *Estructura geológica y posibilidades carboníferas de la cuenca cenozoica de Mayje, en Primorye Meridional.*

I. V. Arjipov y V. A. Shvolman: *Tectónica del Pamir Septentrional y Kuen-Lun Occidental (sobre el problema del arco Pamir - Kuen-Lun).*

A. Y. Yarosh: *Fracturas del zócalo cristalino de las regiones orientales de la plataforma rusa y el Preural Occidental.*

D. P. Kasatkin: *Resultados geológicos del levantamiento aeromagnético en la parte sud oriental de la plataforma rusa y su marco plegado.*

A. I. Jabelashvili y D. T. Tsay: *Sedimentos del Ordoviciense Inferior y Medio del anticlinorio de Djarkainagach (arco de Ishim).*

N. P. Mijaylov, E. V. Sharkov, M. R. Abramsov y M. V. Inyaxin: *El macizo diferenciado de rocas básicas y ultrabásicas de Zlatogorsk en el Kazajstán Septentrional.*

A. M. Nikanorov: *Condiciones de acumulación y conservación del yodo y bromo en las aguas subterráneas de los sedimentos meso-cenozoicos del Prcáucaso Oriental.*

B. A. Igoshin: *Sobre el problema de la naturaleza del lago salinado de Gay en el Ural Meridional.*

I. A. Bertels Uspenskaya: *Historia de la formación de la estructura pliocena de la parte oriental de la depresión precaspiana con vistas a su contenido en hidrocarburos.*

* * *

Núm. 11, noviembre 1966 (en ruso).

A. A. Bakirov, M. M. Churuyguin, E. A. Bakirov y Y. G. Lifits: *Perspectivas de descubrimiento de nuevos yacimientos petrolífero-gasíferos en las regiones centrales de la parte europea de la URSS.*

G. V. Fosa: *Algunos problemas de las investigaciones geológicas de oro.*

P. F. Ivankin, V. S. Kuzebnuy, Y. Y. Vorobyev, B. P. Bedarey, J. I. Abdulmenov y Y. S. Volkov: *Sobre la estructura de bloques de la parte septentrional del Rudni Altai y particularidades de la posición tectónica de los principales nidos de mineral.*

G. F. Chervyakovskiy, I. F. Tavrín, A. Y. Yarosh, E. M. Ananyeva, B. V. Dorofeyev y P. F. Rodionov: *Estructuras latitudinales y sublatitudinales de los Urales.*

T. B. Dobrev: *Estructura del zócalo de la plataforma de Mizian en el territorio búlgaro.*

E. M. Lazko: *Sobre el Precambriano Inferior de la parte meridional de la plataforma hindú.*

V. V. Kruglyakov y G. I. Kruglyakova: *Importancia de las curvas epirogeúcticas para la interpretación de la repartición espacial del campo magnético.*

G. P. Kreydenkov y R. M. Davidson: *Estratigrafía de los sedimentos del Eoceno Superior y Oligoceno de la depresión del Tadjikistán.*

G. D. Aerov, Y. K. Kudryavtsev, R. N. Marayeva y V. S. Popov: *Estructura geológica del macizo granítico de Bektauatinsk (Kazajstán Central).*

I. A. Konjin, H. B. Kokunov y V. I. Yakovlev: *Formación de agua de pozos en condiciones de difusión discontinua durante una congelación de muchos años (como ejemplo se considera el yacimiento de Yunyagin, de la cuenca carbonífera de Pechora).*

I. G. Kiryujin, Y. M. Kleyner y S. O. Jondakarian: *Sedimentos recientes de Priargvia Oriental y su relación con la estructura tectónica.*

A. A. Arapov, B. V. Burdenko, Y. K. Yashkin: *Regularidades de la repartición de estructuras arrecifales en el ámbito interfluvial Dniester-Prut Central.*

I. Saduybakasov y Y. A. Tkachev: *Tectónica e historia de la evolución meso-cenozoica de la depresión intermontañosa de Minkush-Kokomeren (Tien-Shan Central).*

E. P. Sapruykin: *Sobre el problema de la génesis de yacimientos hidrotermales, con consideración del yacimiento de casiterita y sulfuros de la zona metalífera de Kavalerov (Primorye).*

Algunas peculiaridades de las propiedades eléctricas de rocas alteradas por procesos hidrotermales.

Publicaciones suecas

ACTA UNIVERSITATIS UPSALIENSIS. Publ. por la Universidad de Upsala.

Núm. 79, 1966.

S. Allenmark: *Some aspects of carboxylic substituted sufoxides.*

GEOLOGISKA FÖRENINGENS FÖRHANDLINGAR. Publ. por la Sociedad Geológica, Estocolmo.—

Vol. 88, parte 3.^a, núm. 526, noviembre 1966.

H. Böger (en alemán): *Investigaciones paleoecológicas en calizas en bancos.*

A. Martinsson: *Beyrichiacean ostracodes associated with the earliest silurian vertebrates from Gotland.*

E. Norin (en sueco): *Oasis de Edsengol en el desierto de Gobi.*

L. Söderström: *The kimberlites of Arvike Bay, on the bothnian coast of Sweden.*

C. Persson (en sueco): *Datación de turberas por investigación de las arcillas con cenizas volcánicas de Suecia Central.*

R. Pusch: *Ultrasonic dispersion of clay suspensions for granulometric and morphological investigations.*

Publicaciones suizas

MITTEILUNGEN AUS DEM GEOLOGISCHEN INSTITUT. Publ. por la Eidgenössischen Technischen Hochschule y la Universidad de Zürich.

Nueva serie, núm. 62, 1966 (en alemán).

B. K. Spörlí: *Geología del grupo del Urirotstock oriental y meridional.*

Publicaciones yugoslavas

ANALE GEOLÓGICOS DE LA PENÍNSULA BALCÁNICA. Publ. por el Instituto Geológico de la Universidad de Belgrado.

Tomo XXXII, 1966 (en serbio).

J. Milograd, J. Anđelković y Mahdokht Javidpour (en inglés): *Biostratigrafía del tramo batomense en el área entre los pueblos de Senokos y Kaménica (Stara Planina).*

M. I. Eremija (en francés): *Resultados preliminares de las investigaciones de sedimentos miocenos en los alrededores de Prnjavor (Bosnia).*

S. Vukasinovic: *La distribución y continuidad de las rocas básicas en la parte de la zona de Vardar comprendida entre Gevgelija y Priština, según datos del levantamiento aeromagnético.*

V. Kostic-Podgorska (resumen en inglés): *Dos corales permianos del valle del Tara (Sjerogoste).*

Z. Suchic-Protic (resumen en francés): *Braquiópodos liásicos de la cadena Cárpatobalcánica en Yugoslavia.*

J. Mitrović-Petrovic (resumen en francés): *Los equínidos del Cretáceo y Mioceno de Serbia.*

M. V. Petrovic (resumen en francés): *Nueva contribución al conocimiento de los foraminíferos del Tortoniense del torrente de Potok (Serbia Occidental).*

N. Krstic (resumen en francés): *Ostrácodos de las capas de Congeria: (2. Pseudocythere)*

J. S. Andelkovic (resumen en inglés): *Rhombus serbicus n.sp. del Sarmatiense Inferior de Serbia.*

N. K. Pantic, M. Ercegovac y V. Pantic (resumen en alemán): *Investigaciones palinológicas y estratigrafía de los sedimentos terrestres-limnicos de la cuenca de Zenica Sarajevo.*

M. Pratic (resumen en inglés): *Rocas basálticas alcalinas de los montes de Svrlijske.*

K. V. Petkovic, D. Trajic y M. Vukasinovic (resumen en inglés): *El terremoto de Skopje, de 26 de julio de 1963, con particular consideración del mapa isosísmico del mismo y de elementos tectónicos (2.ª nota).*

N. Milojevic (resumen en inglés): *Sobre el estudio de los manantiales minerales de régimen.*

B. Filipovic y V. Petkovic (resumen en inglés): *Composición geológica y condiciones hidrogeológicas de los amplios alrededores de Leskovac con vistas al problema del suministro de agua a la población y a las industrias.*

N. Dimitrijevic (resumen en inglés): *Composición química de las aguas subterráneas de los sedimentos terciarios y mesozoicos de Belgrado y sus alrededores.*

GEOLOSKI GLASNIK. Publ. por el Instituto Geológico de Sarajevo, Yugoslavia.

Núm. 10, 1964 (en serbio).

I. Soklič: *Formación y estructura de la cuenca de Tuzla.*

N. Pantić, M. Eremija y M. Petrović (resumen en alemán): *Análisis bioestratigráfico de la flora y fauna miocenas de los alrededores de Ugljevik.*

M. A. Atanacković (en francés): *Geología de las cuencas hulleras neógenas del Man tenegro Septentrional.*

M. Muftić (resumen en alemán): *Características geológicas del ámbito de explotación de la mina de hulla Stanari.*

K. Vlahinić y J. Papeš (resumen en inglés): *Contribución al conocimiento del Jurásico y Cretáceo en la amplia región de Nevesinje.*

T. Zivaljević y P. Burić: *Composición geológica y tectónica, y grado de bauxitización de Crne Lokve, en Hercegovina.*

B. Derković (resumen en francés): *Características geológicas del campo de Kupres y posibilidades para la construcción de presas.*

V. Mudrenović y J. Gaković (resumen en alemán): *Contribución al conocimiento del desarrollo del Triásico Medio y Superior en el valle del río Zalomka (Hercegovina Oriental).*

I. Soklič (resumen en alemán): *Alineaciones del Nordeste de Bosnia*

I. Kubat (resumen en inglés): *Contribución al conocimiento de las menas de cobre aflorante en Bosnia Septentrional, según fundamentos tectónico-estructurales.*

M. Ramović y E. Kulenović (resumen en inglés): *Nuevos resultados en el estudio geológico e investigación minera del yacimiento de mercurio de Drazevići, junto a Cechlanovića, y del yacimiento polimetálico de Borovica, junto a Vareš.*

B. Vakanjac (resumen en inglés): *Génesis de los yacimientos de crisotilo-asbesto en la región de Bosansko Petrovo Selo.*

S. Karamata y J. Pamić (resumen en inglés): *Manifestación de rocas graníticas en Bosnia Central.*

D. Dordević y V. Stojanović (resumen en inglés): *Primer hallazgo de granito albitico en la zona ofiolítica de Konjuh-Ozren-Uzdomac.*

J. Pamić, P. Dimitrov y F. Zec (resumen en inglés): *Características geológicas de las dacito-andesitas en el valle del Bosna.*

M. Simić (resumen en inglés): *Magmatitas básicas en las cercanías del torrente Rača al Norte de Sarajevo.*

M. Malez (resumen en alemán): *Primer hallazgo del gran felino Panthera spelaea (Goldf) en el Pleistoceno de Bosnia y Hercegovina.*

S. Vukašinović (resumen en inglés): *Levantamiento aeromagnetométrico de los yacimientos de hierro en Bosnia Central.*

M. Jeremić y A. Halilović (resumen en alemán): *Comparación del geoquimismo del agua marina con la salobre de la cuenca de Sibošnica.*

S. Maksimčev y M. Jurić: *Devoniano en el Paleozoico de Sana-Una.*

E. Kulenović e I. Kubat: *Paleozoico Inferior en el Sureste de Bosnia.*

S. Maksimčev y M. Jurić: *Observaciones en el Paleozoico de Sana-Una.*

T. Zivaljević y L. Natević: *Nuevos datos sobre la estratigrafía de Bosnia Oriental.*

R. Matuvović y J. Sofilj: *Comunicación sobre la cobertura de sedimentos del Jurásico Superior en la llanura de Vlasie.*

M. Zivanović (resumen en inglés): *Investigaciones petrolíferas en el Paleozoico de Bosnia y Hercegovina.*

R. Matunović y G. Brković: *Nuevos descubrimientos de fauna de rudistas en la parte Este de Vlasie, hacia Melurica.*

C. Jovanović: *Nuevas propuestas en lo referente a la nomenclatura de la estratigrafía del Neógeno en Bosnia y Hercegovina.*

Publicaciones groenlandesas

RAPPORT. Publ. por Gronlands Geologiske Undersogelse, Kopenhagen.

Núm. 5, 1966.

B. F. Windley: *The Precambrian geology of the Sárdloq area, South Greenland.*

* * *

Núm. 6, 1966.

W. S. Watt: *Chemical analyses from the Gardar igneous province, South Greenland.*

* * *

Núm. 7, 1966.

H. Serensen: *On the magmatic evolution of the alkaline igneous province of South Greenland.*

* * *

Núm. 8, 1966.

A. K. Higgins y E. Bondesen: *Supracrustals of pre-Ketilidian age (the Tartoq Group) and their relationships with Ketilidian supracrustals in the Ivigtut region, South-West Greenland.*

* * *

Núm. 9, 1966

B. F. Windley, N. Henriksen, A. K. Higgins, E. Bondesen y S. B. Jensen: *Some border relations between supracrustal and infracrustal rocks in South-West Greenland.*

BULLETIN. Publ. por Grønlands Geologiske Undersøgelse, Kopenhagen.

Núm. 63, 1966.

E. I. Semenov y H. Sørensen: *Epidymite and epididymite from the Ilimaussaq alkaline intrusion, South Greenland. Contribution to the mineralogy of Ilimaussaq, núm. 2.*

* * *

Núm. 64, 1966.

B. F. Windley: *Superposed deformations of the ketilidian gneisses in the Sârdloq area, South Greenland*

MISCELLANEOUS PAPERS. Publ. por Grønlands Geologiske Undersøgelse, Kopenhagen.

Núm. 46, 1966.

B. Windley: *The role of cooling cracks formed at high temperatures and of released gas in the formation of chilled basic margins in net-veined intrusions.*

* * *

Núm. 47, 1966.

P. R. Dawes: *Genesis of Rapakivi.*

* * *

Núm. 48, 1966.

E. Bondesen: *Observations on recent sand volcanoes.*

Publicaciones canadienses

LE NATURALISTE CANADIEN. Publ. por la Universidad Laval, Quebec.

Vol. 93, Núm. 4, julio-agosto 1966.

T. Hashimoto y R. Béland: *A graphical explanations of the common absence of hematite in metamorphic silicate iron formations.*

Publicaciones estadounidenses

PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING. Publ. pod The American Society of Photogrammetry, Falls Church, Virginia.

W. J. Schneider: *Water resources in the Everglades.*

P. Gimbarzevsky: *Land inventory interpretation.*

G. Y. McNeil: *X-ray stereo photogrammetry.*

INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY. Publ. por Conover-Mast Publications Inc., Nueva York.

Núm. 6, diciembre 1966.

F. Koczy: *Seawater.*

David B. Brooks: *Supply and competition in minor metals.*

Publicado por Resources for the Future, Inc. Washington.

GEOTIMES. Publ. por el American Geological Institute, Washington.

Vol. 11, núm. 4, noviembre 1966.

C. Craddock: *The geological sciences in U. S. Antarctic research.*

D. L. Schmidt: *The Transantarctic Mountains.*

C. Craddock: *West Antarctica.*

R. L. Nichols: *Geomorphic features in the McMurdo Sound area.*

C. Bull: *Antarctic glaciology.*

H. G. Godell: *Marine geology.*

C. R. Bentley: *Crustal geophysics.*

P. M. Smith: *Geological research.*

R. H. Rutford: *Field party transportation.*

J. F. Spletstoeser: *Geological literature.*

C. Craddock: *The Antarctic Map Folio Series.*

JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY.

Vol. 88, núm. 21, noviembre 1966.

* * *

Vol. 88, núm. 22, noviembre 1966.

* * *

Vol. 88, núm. 23, diciembre 1966.

GEOMAGNETIC SURVEYS 1953-1965. Publ. por el U. S. Naval Oceanographic Office, Washington.

Núm. 3, 1966.

CIENCIA INTERAMERICANA. Publ. por el Departamento de Asuntos Científicos, Unión Panamericana, Washington D. C.

Vol. 7, núm. 3, mayo-junio 1966.

THE AMERICAN MINERALOGIST. Publ. por la Mineralogical Society of America.

Vol. 51, núms. 9 y 10, septiembre-octubre 1966.

W. C. Luth y O. F. Tuttle: *The alkali feldspar solvus in the system $Na_2O-K_2O-Al_2O_3-SiO_2-H_2O$.*

E. L. Boudette y A. B. Ford: *Physical properties of anorthoclase from Antarctica.*

C. Frondel, J. Ito y J. G. Hendricks: *Barium feldspars from Franklin, New Jersey.*

R. S. Mitchell: *Virginia metamict minerals: perrierite and chevkinite.*

C. Frondel y J. Ito: *Zincian aegirine-augite and jeffersonite from Franklin, New Jersey.*

K. G. Cox y G. Hornung: *The petrology of the Karroo basalts of Basutoland.*

E. B. Gross y E. Wm. Heinrich: *Petrology and mineralogy of the Mount Rosa area, El Paso and Teller Counties, Colorado. III. Lamprophyres and mineral deposits.*

D. M. Anderson y R. C. Reynolds: *Umiat bentonite: an unusual montmorillonite from Umiat, Alaska*

J. A. Kittrick: *Free energy of formation of kaolinite from solubility measurements.*

R. R. Lewis y F. E. Senftle: *The source of ferromagnetism in zircon.*

E. J. Young y E. L. Munson: *Fluor-chlor-oxy-apatite and sphene from Crystal Lode pegmatite, near Eagle, Colorado.*

P. B. Moore: *Catoptrite and yeatmanite - stuffed pyrochroite structures?*

C. Frondel, A. Biedl y J. Ito: *New type of ferric iron tourmaline.*

P. R. Buseck y K. Keil: *Meteorite rutile.*

E. J. Yound, D. M. Sheridan y E. L. Munson: *Manganese - and strontium-bearing fluor-apatite from the Peerless pegmatite, South Dakota.*

J. F. Hays: *Stability and properties of the synthetic pyroxene $CaAl_2SiO_6$.*

G. Gottardi: *X-ray crystallography of rinkite.*

M. Schidlowski y J. Ottemann: *Mackinawite from the Witwatersrand conglomerates.*

D. S. Barker: *Application of plastic peel techniques to the study of silicate rocks.*

A. R. Ramsden y E. N. Cameron: *«Kamacite and taenite superstructures and a metastable tetragonal phase in iron meteorites»-Correction.*

M. Fleischer: *New mineral names.*

ECONOMIC GEOLOGY. Publ. por The Economic Geology Publishing Company, Lancaster.

Vol. 61, núm. 7, noviembre 1966.

W. S. White y J. C. Wright: *Sulfide-mineral zoning in the basal Nonesuch Shale, Northern Michigan.*

J. S. Brown: *Ore lead isotopes of the British Isles and Scandinavia.*

H. Ohmoto, S. R. Hart y H. D. Holland: *Studies in the Providencia area (México). II. K-Ar and Rb-Sr ages of intrusive rocks and hydrothermal minerals.*

H. Ling Ong y V. E. Swanson: *Adsorption of copper by peat, lignite, and bituminous coal.*

J. W. Mills y H. T. Erych: *The role of unconformities in the localization of epigenetic mineral deposits in the United States and Canada.*

K. Bostrom y M. N. A. Peterson: *Precipitates from hydrothermal exhalations on the East Pacific Rise.*

J. Serkies, F. Letowski y J. Niemiec: *Application of the potential-pH diagrams to characteristics of some Zechstein copper deposits.*

F. Letowski, J. Serkies y J. Niemiec: *Application of potential-pH diagrams for determination of the occurrence forms of trace elements in some economic mineral deposits.*

V. K. Nayak: *Mineralogy and genesis of the manganese ores of Kailidongri Mine, District Jhabua, Madhya Pradesh, India.*

J. T. Nash y P. F. Kerr: *Geologic limitations on the age of uranium deposits in the Jackpile Sandstone, New Mexico.*

W. M. Barnard y P. A. Christopher: *Further study on the effectiveness of aqueous solutions in the hydrothermal synthesis of chalcopyrite.*

A. F. Hagner: *The Precambrian magnetite deposits of New York and New Jersey.*

G. S. Barry: *Point counting as a method of assaying wolframite at Story's Creek Mine Tasmania.*

A. H. Clark: *Reflectivity measurements on molybdenite.*

F. C. Canney y L. A. Wing: *Cobalt: useful but neglected in geochemical prospecting. A reply.*

REPORT OF INVESTIGATION. Publ. por el Bureau of Mines, Department of the Interior, Washington.

Núm. 6.768, 1966.

R. M. Becker: *Some generalized probability distributions with special reference to the mineral industries, 5. Theoretical confirmation and applications.*

* * *

Núm. 6.778, 1966.

S. W. Hazen y W. H. Meyer: *Using probability models as a basis for making decisions during mineral deposit exploration.*

* * *

Núm. 6.789, 1966.

D. G. Kesterke, D. C. Fleck y T. A. Henrie: *Fused-fluoride electrowinning of thorium-base alloys.*

* * *

Núm. 6.791, 1966.

P. V. Mullins y E. S. Burnett: *Vapor pressure of carbon dioxide at the ice point.*

* * *

Núm. 6.794, 1966.

H. C. Fuller y V. E. Edlund: *Decomposition of manganese sulfate by a partial reduction process.*

* * *

Núm. 6.795, 1966.

R. L. Hopkins, C. J. Thompson, H. J. Coleman y H. T. Rall: *Presence of thienothiophenes in Wason, Texas, crude oil.*

Núm. 6.796, 1966.

R. L. Hopkins, R. W. Higgins, H. J. Coleman, C. J. Thompson y H. T. Rall: *Synthesis of alkyl cycloalkyl and dicycloalkyl sulfides.*

Núm. 6.797, 1966.

A. J. Forney, R. F. Kenny, S. J. Gasior y J. H. Field: *Decaking of coals in a fluid bed.*

Núm. 6.798, 1966.

L. A. Schrider y J. A. Wasson: *Oil recovery by low-pressure gas drive in the Keener Sand, Bonds Creek oilfield, Lafayette district, Pleasants county, W. VA.*

Núm. 6.799, 1966.

Ch. M. Mason, R. W. van Dolah y M. L. Weiss: *Drop-weight testing of explosive liquids.*

Núm. 6.800, 1966.

R. M. Doerr, J. W. Jensen y Ch.C. Myers: *High-temperature corrosion studies. Influence of yttrium on oxidation of nickel at 1.200°.*

Núm. 6.801, 1966.

A. L. Service: *An evaluation of the western phosphate industry and its resources.*

Núm. 6.802, 1966.

G. W. Elger, J. H. Banning y K. W. Moser: *Producing hafnium-enriched feed solutions from zircon.*

Núm. 6.803, 1966.

H. J. Coleman, C. J. Thompson, R. L. Hopkins y H. T. Rall: *Identifications of sulfur compounds in petroleum. Analysis of a Wason, Texas, crude oil distillate boiling from 111° to 150° C.*

Núm. 6.804, 1966.

E. J. White y O. C. Baptist: *Laboratory evaluation of flow characteristics of oil-producing sandstones in Illinois, Indiana, and Kentucky.*

Núm. 6.805, 1966.

J. M. Gomes, K. Uchida y D. H. Baker: *Electrolyte life in winning tungsten from scheelite.*

Núm. 6.807, 1966.

C. W. Schultz, N. Riazance y S. L. Payne: *Activity of manganese in liquid iron-manganese alloys.*

Núm. 6.808, 1966.

M. H. Stanczyk y C. Rampacek: *Oxidation leaching of copper sulfides in ammonical pulps at elevated temperatures and pressures.*

Núm. 6.809, 1966.

D. J. Bauer: *Extraction and separation of selected lanthanides with a tertiary amine.*

Núm. 6.810, 1966.

F. N. Cannaday y G. M. Leo: *Piezoelectric pulsing equipment for sonic velocity measurements in rock samples from laboratory size to mine pillars.*

Núm. 6.811, 1966.

J. Nagy y D. J. Surineik: *Thermal phenomena during ignition of a heated dust dispersion.*

Núm. 6.812, 1966.

M. S. Oudenhoven y G. T. Krempasky: *Photoelastic study of an internally stressed circular opening in a biaxial stress field.*

Núm. 6.813, 1966.

V. E. Homme y M. M. Wong: *Crystalline titanium by sodium reduction of titanium lower chlorides dissolved in sodium chloride.*

Núm. 6.814, 1966.

G. W. Birge, J. H. Lynch y D. E. Wolfson: *Mechanical strength of coke and iron ore pellets at elevated temperatures.*

Núm. 6.815, 1966.

N. E. Hanna, P. A. Richardson y R. W. Van Dolah: *An improved method for evaluating the incendivity of explosives to coal dust.*

Núm. 6.816, 1966.

R. E. Coleman y H. E. Powell: *Infrared spectroscopy studies of a xanthate-galena system.*

Núm. 6.817, 1966.

J. G. Croeni, J. S. Howey y H. Kato: *High-energy-rate extrusion of low-density tungsten powder billets.*

Núm. 6.818, 1966.

M. M. Wong, J. M. Hiegel y G. M. Martínez: *Electrolytes for electrorefining hafnium.*

* * *

Núm. 6.820, 1966.

K. R. Farley y H. E. Peterson: *Determination of cesium and rubidium by flame photometry.*

* * *

Núm. 6.821, 1966.

J. A. Cavallaro y A. W. Deurbrouck: *Reclaiming magnetite in dense-medium circuits by froth flotation*

* * *

Núm. 6.822, 1966.

L. H. Adami y K. C. Conway: *Heats and free energies of formation of anhydrous carbonates of barium, strontium, and lead.*

* * *

Núm. 6.823, 1966.

T. S. Chen y R. L. Marovelli: *Analysis of stresses in a rock disk subjected to peripheral thermal shock.*

* * *

Núm. 6.824, 1966.

E. S. Burnett y P. V. Mullins: *Calibration of a rotating piston deadweight gage by means of a mercury column less than 1 meter high. Significance of piston constants and their applications.*

* * *

Núm. 6.825, 1966.

A. W. Deurbrouck: *Preparation characteristics of coal from Webster county, W. A.*

* * *

Núm. 6.826, 1966.

E. C. Donaldson y G. W. Dean: *Two-and three-phase relative permeability studies.*

* * *

Núm. 6.827, 1966.

J. P. Hansen, T. N. Rushton y C. W. Schultz: *Reaction interface speed as a reducibility index iron ore.*

* * *

Núm. 6.828, 1966.

H. C. Meeves: *Nonpegmatitic beryllium occurrences in Arizona, Colorado, New Mexico, Utah, and four adjacent states.*

* * *

Núm. 6.829, 1966.

W. Kawa, R. D. Graves y R. W. Hiteshue: *Reaction of coal in argon and argon-hydrogen plasmas.*

* * *

Núm. 6.830, 1966.

J. S. Brownin y R. B. Adair: *Selective flotation of mica from Georgia pegmatites.*

* * *

Núm. 6.831, 1966.

D. R. Corson: *Laboratory study of effect of cement and dispersant additives on a hydraulic backfill.*

* * *

Núm. 6.832, 1966.

S. E. Khalafalla, C. W. Schultz y T. N. Rushton: *Adsorption phenomena and the reduction of iron oxides. Mechanism of reduction of iron oxides with carbon monoxide.*

* * *

Núm. 6.833, 1966.

G. S. Koch y M. Gómez: *Delineation of Texas lignite beds by statistical techniques.*

* * *

Núm. 6.834, 1966.

H. J. Heinen y D. H. Baker: *Influence of repetitive electrolysis on winning molybdenum.*

* * *

Núm. 6.835, 1966.

J. E. Tress, T. T. Campbell y F. E. Block: *Preparation of submicron tungsten powder by hydrogen reduction of tungsten hexachloride.*

* * *

Núm. 6.836, 1966.

B. Porter y R. E. Meaker: *Density and molar volumes of binary fluorides mixtures.*

* * *

Núm. 6.837, 1966.

D. W. Mitchell, E. M. Murphy y J. Nagy: *Fire hazard of urethane foam in mines.*

* * *

Núm. 6.838, 1966.

J. Paone y S. Tandanand: *Unelastic deformation of rock under a hemispherical drill bit.*

* * *

Núm. 6.839, 1966.

C. Karr, J. R. Comberlatti, K. B. McCaskill y P. A. Estep: *Influence of continuous carbonization method, temperature, and carrier gas on the amounts of individual pyrolysis products from a subbituminous coal.*

* * *

Núm. 6.840, 1966.

E. L. Litchfield y M. H. Hay: *Detonation initiation in alkane-oxygen mixtures.*

* * *

Núm. 6.841, 1966.

R. O. Dannenberg y J. M. Maurice: *Recovery of additional beryllium from fluorinate leach residue.*

* * *

Núm. 6.842, 1966.

L. Osen y E. W. Parsons: *Yield and ultimate strengths of rock bolts under combined loading.*

INFORMATION CIRCULAR. Publ. por el Bureau of Mines, Department of the Interior, Washington.

Núm. 8.294, 1966.

Merwyn H. Howes: *Methods and costs of constructing the underground facility of North American Air Defense Command at Cheyenne Mountain, El Paso county, Colorado*

* * *

Núm. 8.295, 1966.

Reynold Q. Shotts and H. L. Riley: *Coal resources of the Fabius-Flat Rock area, Jackson county, Alabama.*

* * *

Núm. 8.295, 1966.

Henry C. Meeves, Clarence M. Harrer, Melford H. Salisbury, Albert S. Konselman, and Spencer S. Shannon, Jr.: *Reconnaissance of beryllium bearing pegmatite deposits in six western states: Arizona, Colorado, New Mexico, South Dakota, Utah, and Wyoming.*

* * *

Wallace W. Key: *Use of mineral fillers, granules, and roofing rock in California asphalt consuming industries.*

* * *

Núm. 8.303, 1966.

William F. Young: *Manganese occurrences in the Eureka-Animas Forks area of the San Juan Mountains, San Juan county, Colorado.*

* * *

Núm. 8.308, 1966.

Staff Explosives Research Center: *Research and technologic work on explosives, explosions, and flames: Fiscal year 1965.*

* * *

Núm. 8.311, 1966.

Kenneth H. Johnston and Kenneth R. Baskett: *A thermal-recovery project and two waterflood projects in Carter, Garvin, and Stephens counties, Oklahoma, 1966.*

BULLETIN. Publ. por el Bureau of Mines, United States Department of the Interior, Washington.

Núm. 629, 1966

J. R. Hamke, H. C. Marchant and C. Q. Cupps: *Oilfields in the Williston Basin in Montana, North Dakota, and South Dakota.*

* * *

Núm. 631, 1966.

L. J. E. Hofer: *Nature of the carbides of iron.*

* * *

Núm. 635, 1966.

Arthur Matzick, R. O. Dannenberg, J. R. Ruark, J. E. Phillips, J. D. Lankford and Boy Guthrie: *Development of the Bureau of Mines gas combustion oil-shale retorting process.*

Publicaciones africanas

BULLETIN. Publ. por el Servicio Geológico de Argelia.

Núm. 33, 1966.

C. Caratini: *Un accident tectonique de type inhabituel dans les hautes plaines algériennes.*

A. Devries: *Note sur une anomalie de l'ambulacre impair, chez Heterolampas maresi.*

COTTEAU.

A. Grandjean, R. Guiraud y J. Polveche: *Le séisme de M'Sila.*

R. Guiraud: *Géologie et hydrogéologie du bassin versant du Chott el Hodna.*

J. F. Raoult: *Stratigraphie et tectonique des Kef Toumiete (Petite Kabylie).*

MEMORIAS. Publ. por el Departamento de Minas del Servicio Geológico de la República de Sudáfrica, Pretoria.

Núm. 56, 1965.

S. H. Behr: *Heavy-mineral beach deposits in the Karroo system.*

Publicaciones chinas

PROCEEDINGS OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF CHINA. Publ. por la Sociedad Geológica de China, Taipei, Taiwan.

Núm. 9, 1965 (en inglés).

B. Chingchang (en chino, resumen en inglés): *Tectonic styles and structural levels in Taiwan.*

C. K. Huang: *Nephrite and blue chalcedony from Taiwan, Taiwan.*

V. C. Juan y H. J. Lo: *Thermal dehydration reactions of natural thomsonite from Taiwan, Taitung, Taiwan.*

Yuang Wang y Tsu-Min Fuh: *A re-examination of the hydrothermal breakdown of muscovite.*

Chao-Siang Wang y T. T. Chen: *Turbidite formations around the southern plunge of the Eastern Coastal Range near Taitung.*

Li-Sho Chang: *A biostratigraphic study of the Tertiary in the Hengchun Peninsula, Taiwan, based on smaller Foraminifera (III: Southern Part).*

T. P. Yen: *Occurrence of celadonite and zeolites in the pyroclastics of the Coastal Range, Eastern Taiwan.*

T. P. Yen: *Glaucophane schist of Taiwan.*

Yuan Wang: *Studies on rock-forming minerals from Taiwan (2), a grossularite garnet from Fengtien.*

S. C. Chang: *Heavy minerals in the Tapu sandstone, Northern Taiwan.*

Yuan Wang: *Some geological observations in the Coastal Range, Eastern Taiwan.*

Publicaciones japonesas

GEOGRAPHICAL REPORT OF TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY. Publ. por el Department of Geography, Tokyo Metropolitan University.

Julio 1968.

M. Hoyanagi: *Geographical problems concerning the Old Silk Road region in the Tarim basin.*

T. Murata: *A theoretical study of the forms of alluvial fans.*

H. Toya: *Soil erosion on the northwestern slopes of Mt. Kenya.*

H. Machida: *Rapid erosional development of mountain slopes and valleys caused by large landslides in Japan.*

T. Kikuchi: *On the silt pipes in the Pleistocene sandstone in Chiba Prefecture, Japan.*

T. Nakano: *Systematic photo-geomorphological analysis of land deformation due to earthquake.*

H. Kadomura: *Natural disasters due to soft ground conditions in the Gaku-Nan region, Shizuoka Prefecture, Central Japan.*

T. Nakano, H. Kadomura, H. Naito, T. Kikuchi, H. Maruta, I. Matsuda y H. Okabe: *Analysis of landslide movement by means of repeated levelling.*

Publicaciones neozelandesas

NEW ZEALAND JOURNAL OF SCIENCE. Publ. por el Department of Scientific and Industrial Research, Wellington.

Vol. 9, núm. 3, septiembre 1966.

D. S. Nicholson, W. T. Shannon y T. Marshall: *Separation of ilmenite, zircon, and monazite from Westport Beach Sands.*

M. Fieldes: *The nature of allophane in soils. Part 1. Significance of structural rearrangement in pedogenesis.*

M. Fieldes y R. J. Furkert: *Differences in composition. Part 2.*

M. Fieldes y K. W. Perrott: *Rapid field and laboratory test for allophane. Part 3.*

D. C. Marshall: *Preliminary theory of the Wairakei geothermal field.*

H. D. Jamieson, C. G. H. Tripp y F. L. Sanderson: *Environmental ionising radiation in Dunedin, New Zealand.*

R. R. Brooks y G. L. Lyon: *Biogeochemical prospecting for molybdenum in New Zealand.*

Mapas

Mapas estadounidenses

GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS MAP. Publ. por el Geological Survey, Washington.

Map GP 578. 1966.

P. W. Philbin y J. L. Vargo: *Aeromagnetic map of parts of the Ironwood and Wakefield quadrangles, Gogebic county, Michigan, and Iron and Vilas counties, Wisconsin.*

INDICE

	Págs.
Técnicas aplicables a nuestros minerales para el abastecimiento de la industria siderúrgica, por F. ARANGUREN SABAS	7
Estudio roentgenológico y espectrográfico de las especies minerales y de la roca encajante del criadero de plomo de Bellmunt de Ciurana, Tarragona, por RAMÓN COY-YLL y MANUEL FONT-ALTABA	29
Observaciones sobre la serie neógena de la cuenca de Arenas del Rey-Jayena (provincia de Granada, España), por RENÉ LHENAFF	57
Sobre el carácter de las estructuras cabalgantes del Oriente de Asturias, por J. A. MARTÍNEZ ALVAREZ	61
Imprecisiones estratigráficas acerca del Cretáceo superior de la cobertera de la zona primaria axial pirenaica, por PIERRE SOUQUET	67
Presencia de niveles con sepiolita y attapulgita en los sedimentos terciarios de Galicia (España), por JACQUES LUCAS, HENRI NONN y HELENE PAQUET	71
Un corte a través de las formaciones paleozoicas de la Sierra de la Demanda (Burgos-Logroño, España), por MICHEL COLCHEN	79
Noticias	85
Información legislativa	98
Notas bibliográficas:	
Libros de reciente adquisición o recibidos últimamente en la Biblioteca del I. G. M. E.	115
Análisis	115
Nucleónica	116
Tectónica	118
Mineralogía	118
Paleontología	118
Petrografía	119
Sedimentología	119
Sección informativa de revistas y mapas	121

INSTITUTO

GEOLOGICO

y MINERO



Ríos Rosas, 23

Teléfono 253 46 05

M A D R I D - 3

INVESTIGACIONES DEL INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Este Centro, creado en el año 1849 como Comisión del Mapa Geológico, viene dedicándose al estudio de los problemas relacionados con Geología, Geofísica, Minería y Aguas Subterráneas, por lo que sus técnicos poseen una larga experiencia en estas materias.



Por encargo de particulares o entidades se efectúan informes geológicos, hidrogeológicos y mineros, proyectos de alumbramientos de aguas e investigaciones hidrogeológicas y mineras, así como prospecciones geofísicas por los métodos eléctricos, sísmicos, magnéticos, gravimétricos y radiactivos.



Realiza sondeos verticales e inclinados, con testigo continuo, para investigaciones mineras, sondeos de gran diámetro para alumbramiento de aguas y aforo de pozos y sondeos hasta profundidades de 100 m.



S U M A R I O

	<u>Págs.</u>
Técnicas aplicables a nuestros minerales para el abastecimiento de la industria siderúrgica, por F. ARANGÜREN SABAS	7
Estudio roentgenológico y espectrográfico de las especies minerales y de la roca encajante del criadero de plomo de Bellmunt de Ciurana, Tarragona, por RAMÓN COY-YLL y MANUEL FONT-ALTABA	29
Observaciones sobre la serie neógena de la cuenca de Arenas del Rey-Jayena (provincia de Granada, España), por RENÉ LHENAFF	57
Sobre el carácter de las estructuras cabalgantes del Oriente de Asturias, por J. A. MARTÍNEZ ALVAREZ	61
Precisiones estratigráficas acerca del Cretáceo superior de la cobertera de la zona primaria axial pirenaica, por PIERRE SOUQUET	67
Presencia de niveles con sepiolita y attapulgita en los sedimentos terciarios de Galicia (España), por JACQUES LUCAS, HENRI NONN y HELENE PAQUET	71
Un corte a través de las formaciones paleozoicas de la Sierra de la Demanda (Burgos-Logroño, España), por MICHEL COLCHEN	79
Noticias	85
Información legislativa	98
Notas bibliográficas	113
Sección informativa de revistas y mapas	121

Intenso acarreamiento en la formación margosa arcillosa del Plioceno. Al fondo el valle del Andarax y Sierra de Gádor. Santa Fe, Almería. Hoja de Geigal n.º 1029. En la línea férrea. VI-1961.

(Foto R. Hernández-Pacheco).