

tro que la de nuestra especie, su muralla es más gruesa y tiene también menor número de septos.

Metriophyllum bouchardi tiene un aspecto, en general, muy parecido al de *M. album*, pero sus carenas son siempre horizontales.

Las carenas de *Metriophyllum carinatum* son estructuras quizás tan robustas como las de nuestra especie, pero son horizontales igual que en *M. bouchardi*.

BARROIS, Ch. (1882).—Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mem. Soc. Geol. Nord.*, II, 1, pp. 1-630, Láms. 1-20. Lille.

EDWARDS, M. & HAIME, J. (1851).—Monographie des Polypiers fossiles des terrains Paléozoïques. *Arch. Mus. His. Nat. París*, 5, 502 pp., Láms. 1-20. París.

HILL, D. (1949).—Middle Devonian Corals from the Buchan District, Victoria. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, 62, pp. 137-164, Láms. 5-9. Victoria.

HOLWILL, F. J. W. (1964).—The Coral genus *Metriophyllum* EDWARDS & HAIME. *Palaeontology*, (1) 7, pp. 108-123, 6 Figs. text., Láms. 16-19. London.

PEDDER, A. E. H. (1967).—Lower Devonian Streptelasmatic, Lindstroemiid and possible Amplexocarinid corals from Victoria. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, (1) 80, pp. 107-129, 8 Figs. text., Láms. 14-16. Victoria.

SIMPSON, G. B. (1900).—Preliminary descriptions of new genera of Palaeozoic Rugose corals. *Bull. N. Y. St. Mus.*, 8 (39), (Palaeont. pap.), pp. 199-222, 45 Abb., Albany.

Carlos J. Fernández & J. Solans Huguet (*).—ESTUDIO DE LAS MINERALIZACIONES DE BARITINA DE LA BABIA BAJA (LEON).

Existen unas mineralizaciones formadas principalmente por baritina en la Formación Láncara situadas en la Babia Baja (León) y comprendidas dentro de la Hoja 102, Los Barrios de Luna. Los afloramientos minerales se distribuyen:

— Cuatro afloramientos localizados a unos 500 metros al Sur del pueblo de Rabanal; Rabanal 1, Rabanal 2, Rabanal 3, Rabanal 4.

— Un afloramiento al Suroeste del pueblo de Villasecino, Villasecino 1, al que se llega por un camino que parte del Kilómetro 34 de la carretera comarcal León-Villablino.

— Tres afloramientos situados al Este del pueblo de Riolago, Riolago 1, Riolago 2, Riolago 3.

— Cuatro afloramientos en las proximidades del pueblo de Torre de Babia, Torre de Babia 1, Torre de Babia 2, Torre de Babia 3, Torre de Babia 4.

Las mineralizaciones citadas son por lo general de poca extensión y longitud, las cuales han sido parcialmente explotadas exceptuando la que está al Este de Riolago, señalada como Riolago 2, como así lo demuestra la presencia de galerías, calicatas y escombreras, restos de pequeñas labores mineras. Actualmente no hay ninguna en fase de explotación.

(*) Departamento de Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias. Universidad de Oviedo.

Las mineralizaciones están únicamente ubicadas en la Formación Láncara que constituye el frente principal de la escama de Robledo, incluida dentro de la gran unidad del Manto de Somiedo (JULIVERT, PELLO & FERNÁNDEZ-GARCÍA, 1968). La escama de Robledo presenta a su vez una individualización de pequeñas escamas constituyendo éstas escamas secundarias de la anterior, en las cuales están localizadas algunas de las mineralizaciones. Así pues, en el nivel de Láncara que constituye el frente principal de la escama de Robledo están situadas las mineralizaciones del Sur de Rabanal y las del Este de Riologo. Las demás mineralizaciones se emplazan en las escamas secundarias de la escama de Robledo.

Al estar las mineralizaciones localizadas únicamente en la Formación Láncara se han situado cada una de ellas en los distintos niveles estratigráficos de la misma, siguiendo la división realizada por I. Zamarreño (1972). De este modo, en la parte basal del miembro inferior de la Formación Láncara constituida por dolomía (D1) está emplazada la mineralización situada al Sur de Rabanal, Rabanal 1. El nivel de caliza rosada (Cr3) del miembro superior es la roca encajante de la mineralización Torre de Babia 2, mientras que la mineralización situada al Sur de Rabanal, Rabanal 4, está emplazada entre la caliza rosada (Cr3) y el nivel de caliza nodulosa roja o griotte (G4). Las calizas grises (C2) de la parte alta del miembro inferior constituye la roca encajante de las mineralizaciones restantes.

Con la técnica de difracción de rayos X se confirma la mineralogía de cada mineralización a partir de las observaciones de visu en el trabajo de campo. En la tabla I se expresa la mineralogía de cada mineralización.

Con la aplicación del método decrepitométrico se determinan las temperaturas de formación aproximadas de los minerales presentes en las mineralizaciones. Sin embargo, de todos los minerales investigados, baritina, esfalerita, galena y calcopirita, únicamente dio resultados positivos a esta técnica la baritina. Se han realizado las curvas decrepitométricas de la baritina para cada mineralización colocando en abscisas las temperaturas y en ordenadas el número de chasquidos, donde el intervalo correspondiente a la mayor pendiente representa el intervalo de temperatura en el cual se fue formando el mineral. Hay que señalar que estas curvas no son sencillas, sino que presentan una segunda inflexión no muy acusada dentro del intervalo general de temperatura correspondiente a la cristalización de toda la baritina, y no como una inflexión aparte, a excepción de la mineralización Torre de Babia 1. Esto significaría que antes de finalizar toda la cristalización de baritina se produce un estado distinto de temperatura que provoca la recristalización. Entonces la baritina denominada de primera generación se va depositando en forma de grandes cristales hasta llegar a una temperatura determinada donde se produce la recristalización, a partir de la cual la baritina cristaliza en cristales pequeños y algunos con formas euhedrales denominada de segunda generación.

En la tabla I se dan los intervalos de temperatura de formación aproximados y la temperatura de recristalización aproximada de la baritina de cada mineralización.

La paragénesis corresponde a una historia semejante para todas las mineralizaciones. Los fluidos hidrotermales depositan los minerales en las fisuras de la caliza dolomitizada. Se empieza depositando la calcopirita que reemplaza en pequeña proporción a la calcita de la caliza encajante, llegando a terminar su deposición en al-

TABLA I

Yacimiento	Intervalo aproximado temperatura formación baritina (°C)	Temperatura aproximada recristalización baritina (°C)	Minerales de las mineralizaciones	Nivel estratigráfico	Situación tectónica
Rabanal 1	160 - 230	190	Bt	D 1	Frente principal
Rabanal 2	150 - 230	210	Bt	C 2	Frente principal
Rabanal 3	200 - 270	230	Bt, El, Gn, Cp, Az, Mq	C 2	Frente principal
Rabanal 4	150 - 250	170	Bt, El, Gn, Cp, Mq	Cr 3 G 4	Frente principal
Villasecino 1	150 - 210	170	Bt, El, Gn, Ct	C 2	Escama secundaria
Riolago 1	160 - 270	210	Bt, El, Gn, Cp, Mq	C 2	Frente principal
Riolago 2	180 - 270	210	Bt	C 2	Frente principal
Riolago 3	160 - 270	190	Bt, Cp, Mq	C 2	Frente principal
Torre de Babia 1	140 - 250	150	Bt, El, Gn, Cp, Mq, Az, Ct	C 2	Escama secundaria
Torre de Babia 2	170 - 250	210	Bt, El, Gn, Cp, Mq, Az	Cr 3	Escama secundaria
Torre de Babia 3	150 - 230	170	Bt, El, Gn, Ct	C 2	Escama secundaria
Torre de Babia 4	190 - 270	230	Bt, Gn, Cp, Mq, Az	C 2	Escama secundaria

Bt: baritina
El: esfalerita

Gn: galena
Cp: calcopirita

Az: azurita
Mq: malaquita

Ct: calcita

gunos casos cuando ha finalizado la cristalización de la baritina, puesto que se ha observado englobándola y reemplazándola. A continuación lo hace la esfalerita que en su contacto con la roca encajante reemplaza en parte a la calcita. La galena se deposita cuando se está realizando la cristalización de la esfalerita y prosigue después que ésta se haya depositado completamente. Se sigue la cristalización de la calcita, en proporción muy pequeña, que queda englobada dentro de la baritina de primera generación y de segunda generación. Empieza la deposición de baritina de primera generación que lo hace en cristales de tamaño grande y a veces tabulares con buena exfoliación. En su contacto con la roca encajante reemplaza a la calcita. Antes de finalizar la cristalización de baritina se produce un estado distinto de temperatura que hace que haya una recristalización de baritina, denominada de segunda generación, de grano fino y en casos como cristales euhedrales que reemplaza a la calcita de la caliza encajante. Por último, tiene lugar una recristalización de calcita que atraviesa a la esfalerita, a la galena y a la baritina de primera generación por sus fisuras. Reemplaza a cristales de baritina, siendo esto notable en los cristales euhedrales de la baritina de segunda generación.

En todas las mineralizaciones donde aparece la calcopirita siempre están presentes bien la azurita, bien la malaquita, a veces las dos, productos de alteración de la misma y posteriores a todos los demás minerales propios de la mineralización. Los minerales azurita y malaquita son sedimentarios, mientras que los restantes, baritina, esfalerita, galena, calcopirita y calcita son hidrotermales.

La clasificación de Lindgren modificada distribuye los yacimientos hidrotermales en hipotermales con temperaturas de 300 a 500°C. Entonces, a partir de la decrepitemetría y paragénesis las mineralizaciones son mesotermales con un estado epitermal.

Las mineralizaciones están formadas por un proceso de relleno de cavidades, serían filones de fisura, modificado por un proceso de reemplazamiento que concretamente tiene su mayor desarrollo en Torre de Babia 2, en cuyo caso tiene las características de filón de reemplazamiento.

Los criterios seguidos para definir las mineralizaciones citadas como filones de fisura son:

- a) Forma constante de los filones con bordes simétricos y paralelos y potencia más o menos constante.
- b) Ausencia de formas irregulares en las masas mineralizadas y ausencia de contactos irregulares, característicos de la mayoría de los yacimientos de reemplazamiento.
- c) Ausencia de restos de roca encajante en el centro de las masas mineralizadas.

Del mismo modo, los criterios seguidos para definir la mineralización Torre de Babia 2 como formada por un proceso de reemplazamiento y encuadrada como filón de reemplazamiento son:

- a) En primer lugar, lo que se ha denominado zona de contacto con la roca encajante caracterizada por poseer un color confundible a simple vista con caliza, pero observada en lámina delgada es baritina en forma de cristales pequeños, baritina de segunda generación, que reemplaza a la calcita. En esta zona de contacto están presentes también la esfalerita y la calcopirita. Entonces, esta zona de contacto con la ro-

ca encajante representa un tramo en fase de reemplazamiento intermedio entre la caliza encajante y la masa mineralizada.

b) En segundo lugar, en las partes centrales del filón aparecen restos de caliza no reemplazada.

c) En tercer lugar, en diversas zonas de la mineralización el contacto menaroca encajante es irregular y difuso.

Es frecuente que las rocas encajantes de las mineralizaciones presenten alteraciones propias de fluidos hidrotermales tempranos o incluso de las mismas soluciones mineralizantes. En efecto, las rocas encajantes del área mineralizada han sufrido una dolomitización bastante acusada anterior a la deposición mineral reconocible por los pequeños rombos de dolomita que aparecen en la caliza encajante en las secciones delgadas estudiadas para las distintas mineralizaciones.

Otro factor a tener en cuenta es la relación de las mineralizaciones con la actividad ígnea de la región. Está caracterizada por la presencia de capas de tuffitas y diques de dolerita paralelos y concordantes con la estratificación, distribuidos a lo largo de la Formación Oville sobre todo y en la Formación Láncara. Los diques de dolerita y las capas de tuffitas no producen contacto metamórfico y no aparecen en contacto directo con las mineralizaciones.

Por lo que se refiere al interés económico de las mineralizaciones estudiadas, hay que señalar que son de poca extensión y longitud. La única que ha sido explotada con mayor intensidad ha sido la que está situada al Suroeste del pueblo de Villasecino, Villasecino 1, aunque actualmente está completamente abandonada y tapada.

Las mineralizaciones dan la impresión de ser terminaciones de mineralizaciones de mayor longitud, pero que han sido rebajadas por la erosión hasta ofrecer el aspecto actual.

- AMIGÓ, J. M. & FONT-ALTABA, M. (1968).—Estudio mediante tratamiento térmico (decoloración, decrepitemetría) de diversos ejemplares de fluorita, galena y esfalerita procedentes del yacimiento de Osor (Gerona). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, vol. 66, pp. 53-59.
- BATEMAN, A. M. (1968).—Yacimientos minerales de rendimiento económico. Editorial Omega. Barcelona.
- COY-YLL, R. & FONT-ALTABA, M. (1966).—Estudio decrepitemétrico del yacimiento de galena de Bellmunt de Ciurana (Tarragona). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, vol. 64, pp. 143-149.
- JULIVERT, M. PELLO, J. & FERNÁNDEZ-GARCÍA, L., (1968).—La estructura del Manto de Somiedo (Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología*, N.º 2, Fac. Ciencias, Univ. Oviedo. pp. 1-44, 15 figs., 1 mapa. Oviedo.
- PARK, CH. & MAC DIARMID, R. A. (1970).—Ore deposits. San Francisco.
- SEIN, M. (1968).—Occurrences of barite deposits in the vicinity of Maymyo. Union of Burma. *Journ. Sci. Techn.*, vol. 1, pp. 457-465, 2 figs.
- TRAVERÍA, A. & FONT-ALTABA, M. (1969).—Estudio mineralógico del yacimiento de galena y esfalerita de Cierco (Pont de Suert, Lérida). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 67, 373-4029
- TRAVERÍA, A. & FONT-ALTABA, M. (1971).—Estudio decrepitemétrico del yacimiento de galena y esfalerita de Cierco (Pont de Suert, Lérida). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, vol. 69, pp. 191-193.
- VAN DEN BOSCH, W. J. (1969).—Geology of the Luna-Sil Region, Cantabrian Mountains (NW Spain). *Leidse Geol. Meded.*, vol. 44, pp. 137-225.
- VAN DER MEER MOHR, C. G. (1969).—The stratigraphy of the Cantabrian Lancara Formation between the Luna river and the Esla river in the Cantabrian Mountains, Spain. *Leidse Geol. Meded.*, vol. 43, pp. 233-316.

- VYDRIN, V. N., ROZNIKOVA, A. P., STEBLEVA, A. T. (1964).—Relationship between sphalerite-galena mineralization and dolerite dikes (Yenisey Ridge). *Dokl. Acad. Sci. U.S.S.R., Earth Sci. Sect.*, vol. 159, pp. 131-134, 1 fig. (Transl. from Dokl. Akad. Nauk SSSR, vol. 159, pp. 1309-1312).
- ZAMARREÑO, I. (1972).—Las litofacies carbonatadas del Cámbrico de la Zona Cantábrica (NW. España) y su distribución paleográfica. *Trabajos de Geología*, N.º 5, Fac. Ciencias, Univ. de Oviedo, pp. 1-118, 70 figs., 17 láms.

Francisco J. Martínez (*).—COMPOSICION Y ORIGEN DE LAS ANFIBOLITAS DE FERMOSELLE (SW DE ZAMORA, ESPAÑA).

Las anfibolitas objeto de estudio se sitúan en la parte SW de la provincia de Zamora y Tras-Os-Montes Oriental (fig. 1), dentro de la zona centro ibérica del macizo herciniano (JULIVERT et al. 1972).

Estas rocas se encuentran en la base del «complejo xisto-grauvaquico», inmediatamente por encima de los gneises glandulares tipo Olla de Sapo de Fermoselle (MATTE 1968). Se sitúan exclusivamente en la zona de la sillimanita-feldespato K en un área con abundancia de movilizados anatéticos y granitos palingenéticos (MARTÍNEZ 1974). En ocasiones, asociadas con las anfibolitas se encuentran rocas calcosilicatadas. Las anfibolitas aparecen siempre en niveles concordantes con contactos netos respecto a las rocas pelíticas y psamíticas encajantes. Están compuestas por un anfíbol del tipo hornblenda que generalmente constituye más del 90 % de su volumen; las plagioclasas en algunos casos forman solamente el 1 % del volumen total de la roca.

Mesoscópicamente presentan una débil estructura foliada que en ocasiones llega a ser isótropa. Su textura es granoblástica decusada, con los anfíboles formando una trama a veces ligeramente orientada pero cuya cristalización parece haber sido completamente postectónica no mostrando signos de deformación postcristalina.

Mineralogía.—Los anfíboles presentan las características ópticas siguientes: $2V_x = 84-85^\circ$, $Z \wedge c = 17-18^\circ$. Tienen un pleocroismo muy acusado X = verde o pardo verdoso, Y = verdoso o pardo verdoso claro, Z = incoloro. Estas características son propias de una hornblenda. Se ha calculado la fórmula estructural, en base a 24 oxígenos, del anfíbol de la muestra 95E que proyectada en un diagrama Si, Ca + Na + K para anfíboles cálcicos y subcálcicos (LEAKE 1968) se ve que corresponde a una hornblenda magnesiana (fig. 2). La fórmula puede ser escrita: $(Ca_{1,78}Na_{0,63})^x (Mg_{81,44}Fe_{1,25}Fe_{1,20}Al_{1,80}Ti_{0,10})^y (Si_{7,22}Al_{0,74})^z O_{22}(OH)_2$. La composición de la hornblenda ha sido calculada a partir de la composición de la roca 95E, teniendo en cuenta que la cantidad de plagioclasas presentes es menor del 2 %, esto significa que el valor calculado debe desplazarse hacia términos con valores más bajos de los parámetros considerados en el gráfico de Leake.

Otros minerales además de la hornblenda son plagioclasas An₅₉₋₆₀. Como accesorios contienen esporádicamente mica negra con pleocroismo débil e igualmente magnetita que en algunos casos representa hasta el 2 % del volumen de la roca.

(*) Departamento de Geotectónica. Facultad de Ciencias. Universidad de Oviedo.