

Geoquímica del yacimiento Pb-Zn-Ba-(Hg) de Argallón, Picos de Europa, Asturias (España)

Geochemistry in the Argallon Pb-Zn-Ba-(Hg) deposit. The Picos de Europa, Asturias (Spain)

J.I. Bravo y C.J. Fernández

Dpto. de Geología, Jesús Arias de Velasco s/n. 30005. Univ. de Oviedo

ABSTRACT

In the mining area of Argallon, located in the northern region of the «Picos of Europa» (eastern Asturias), 82 samples of host rock have been analysed, 25 corresponding to siliceous materials-silicification masses of hydrothermal alteration and levels of quartzitic sandstones-, and the rest corresponding to carbonate materials. Analysis for spectrometry of atomic absorption of the elements Pb, Zn, Ba, Hg, Fe, Mn and Cu have been made, with the purpose of finding on the degree of dispersion. The results obtained shown that this Pb-Zn deposit in carbonate rocks is epigenetic.

Key words: Lead-Zinc deposits, Asturias, Geochemistry.

Geogaceta, 20 (3) (1996), 692-695
ISSN: 0213683X

Introducción

La región «Picos de Europa», dentro de la Zona Cantábrica, contiene yacimientos de Pb-Zn y de Pb-Zn-Ba-(Hg) en rocas carbonatadas del Carbonífero. En general, los depósitos Pb-Zn sin barita aparecen en la parte sur de Picos de Europa, mientras que la asociación Pb-Zn con barita y cinabrio son más característicos del sector norte (Fernández, 1982 y 1985; Luque, 1985; Gómez (1992); este último, hizo estudios geoquímicos en relación a las «tierras raras». En cuanto a dispersión de elementos traza y en esta área, hasta la fecha, sólo nos consta el presente trabajo.

Se han analizado un total de 82 muestras que corresponden a tres tipos de litología bien diferenciadas. De estas, 25 son areniscas cuarcíticas y materiales silicificados. El resto corresponden a rocas carbonatadas (calizas y dolomías); de las primeras se analizaron 41 muestras, se trata de calizas claras de grano fino; las segundas, son 16 que corresponden a dolomías de grano grueso.

Mediante espectrometría de absorción atómica se han determinado los distintos ppm de Zn, Pb, Cu, Fe, Mn, Sr, Ba y Hg*, en roca de caja, del yacimiento mina Magdalena (Argallón) como tipo representativo de las mineralizaciones Zn-Pb-Ba-(Hg) del

Sector Norte de Picos de Europa. También se realizaron estudios petrográficos en lámina delgada y análisis multivariante (componentes principales). Se pretende comparar los resultados obtenidos en esta área de trabajo, con otros ya realizados en zonas más orientales (Cantabria).

(*) partes por billón

Geología del área minera

La estructura general de Picos de Europa es el resultado de un apilamiento de calizas producido por cabalgamientos. Estos son el primer tipo de estructuras que se forman durante la orogénesis hercínica. Las fallas son posteriores a los cabalgamientos y tienen un trazado dominante NO-SE. Entre ellas está la falla de Niserías (fig. 1), la cual, está asociada a escala regional con el yacimiento de Argallón. Existen otros dos tipos de fallas menores, 100-110° y 10-30°, que son el metalotéctico estructural de las mineralizaciones del área minera.

Los cuerpos minerales están asociados a fracturas y tienen como roca de caja la Formación Picos de Europa. Aparecen asociados a zonas dolomitizadas y más frecuentemente a litologías silicificadas de jasperoides, en las calizas. La paragénesis incluye galena-esfalerita como minerales mayoritarios en ganga de calcita-cuarzo. La

pirita y calcopirita son minoritarios. Hacia la parte alta de los filones aparece la barita-cinabrio cristalizado. El cinabrio pulverulento es secundario y se dispone en huecos en la esfalerita y asociado a sus minerales de alteración (smithsonita, hemimorfita, goethita), así como en planos de exfoliación y grietas en la barita.

Petrología de las láminas delgadas

En relación a los tres tipos de litologías (calizas, dolomías y masas silicificadas), se han hecho láminas delgadas de forma que las primeras corresponden a calizas de grano fino; estas son biomicritas muy poco recristalizadas todas ellas con texturas wackestones y packestones con fauna rica en foraminíferos (*Eostaffella* sp. y *Globivalvulina* sp., etc.), de edad Moscoviense (*Kashirsky* inferior). Respecto a las segundas, se encuentran todas ellas en una zona de alteración muy dolomitizada y recristalizada, de ahí que aparezcan sombras tenues, y el contenido fosilífero apenas se note; se trata de doloesparitas de tamaño de grano muy variado (50 y 650) µm. La porosidad de estas últimas es muy pequeña, apenas llega al 1,5%, siendo la de fractura la más importante estando cerrada por calcita. Por último, las litologías silíceas, incluyen arenis-

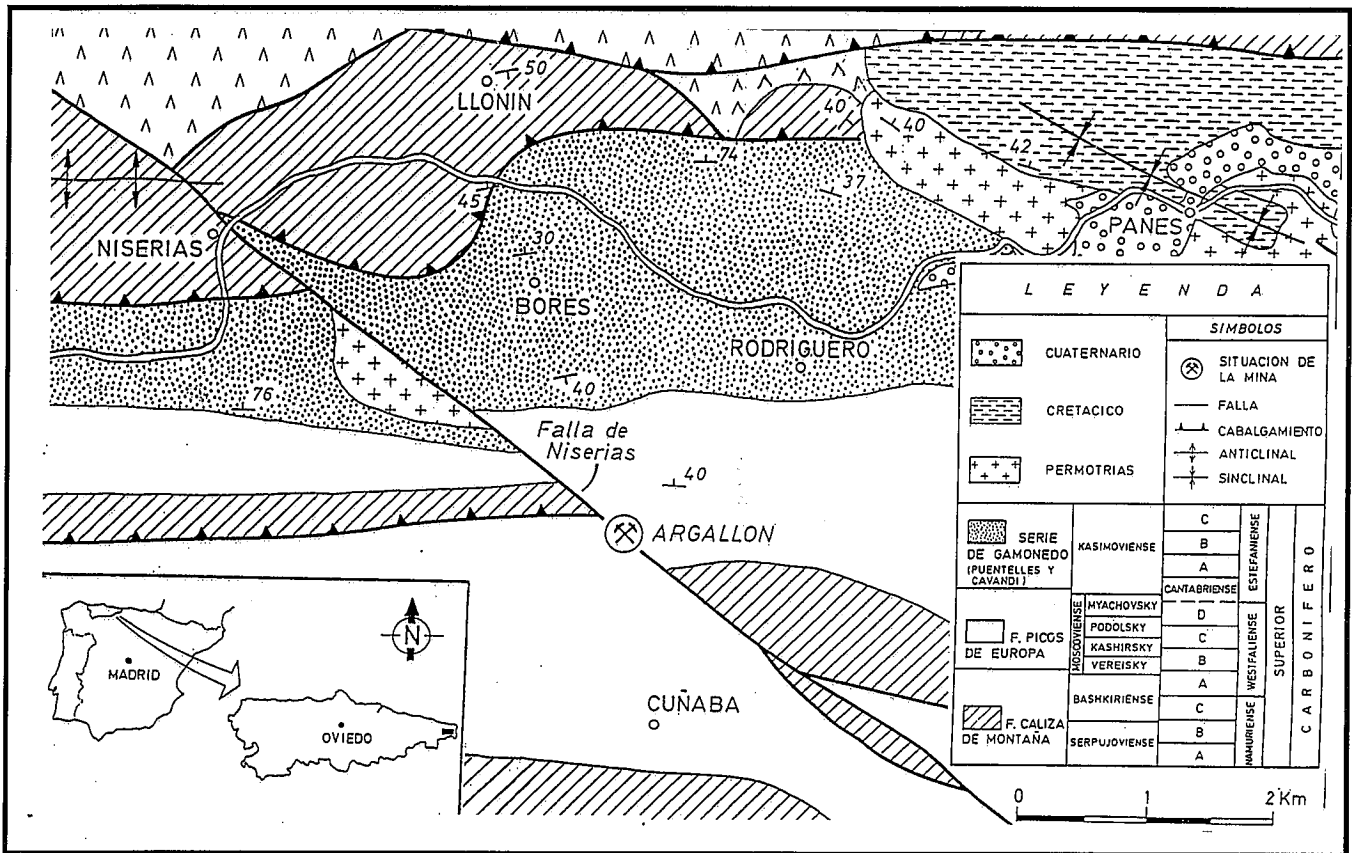


Fig. 1.- Situación geológica del area estudiada.

Fig. 1.- Geological setting of studied area.

cas cuarcíticas de grano medio con signos de silicificación hidrotermal y masas de calizas muy silicificadas constituidas por cuarzo jasperiode de tamaño muy fino y textura afanítica con restos de carbonato no totalmente reemplazados.

Geoquímica

El Estroncio : Los valores medios obtenidos en las diferentes litologías son muy variados; mientras en las zonas silicificadas y brechificadas son nulos, en las calizas por el contrario alcanzan los valores más altos con 110 ppm y en las dolomías tan sólo llegan a 20 ppm (Tabla 1). En el occidente de Cantabria, Vadala (1981), Bustillo y Fort (1986), Bravo *et al.*, (1989), obtienen en las calizas valores de 150, 250 y 307 ppm, y para las dolomías 33, 48 y 48 ppm, respectivamente. En el País Vasco, Herrero (1990) da valores de 290 ppm para las primeras y Yusta *et al.*, (1991), 44 ppm para las segundas.

De los resultados expuestos anteriormente se observa en primer lugar que los valores aquí obtenidos en las rocas carbonatadas, se encuentran siempre por debajo de los que se han obtenido para el urgo-

niano en zonas más orientales, y en segundo lugar en las zonas brechificadas, donde la litología es rica en cuarzo con abundante silicificación, los contenidos de Sr son nulos.

Los valores obtenidos en el presente trabajo tanto en calizas como en dolomías están por debajo de los que citan Pingitore (1978) y Veizer (1983), que dan 276 ppm para las dLMC (calizas de bajo contenido en magnesio), las cuales, son de origen diagenético en aguas de tipo meteórico y en sistemas semiabiertos. Jacobson y Usdowsky (1976), señalan que la dolomitización de las calizas trae como consecuencia la disminución de los contenidos de Sr con valores de 65 ppm.

El Cinc y el Plomo: Los contenidos de ambos elementos varían considerablemente según los distintos tipos de rocas analizadas. En litologías silíceas los valores medios de Zn y Pb son muy altos con 13005 y 905 ppm, respectivamente.

En las calizas y dolomías, los valores medios en Zn son de 95 y 10 ppm y para el Pb son de 84 y 73 ppm, respectivamente (Tabla 1). De estos resultados se deduce que las calizas tienen valores de Zn y Pb más

altos que las dolomías. Estos contenidos difieren mucho de los que se citan en áreas de Cantabria (Bustillo, 1985), que da para las calizas y dolomías medias de 16 y 157 ppm en el Zn y valores no detectables para las primeras y 10 ppm para las segundas (dolomías) en relación al Pb. Siguiendo el mismo orden y en Cantabria, Bravo *et al.* (1989) da medias de 51 y 122 ppm para el Zn, y 74 y 58 ppm para el Pb, respectivamente.

Los valores aquí obtenidos difieren fundamentalmente en los contenidos de Zn, que son inferiores en las dolomías frente a las calizas, ocurriendo lo contrario en Cantabria donde en opinión de los autores anteriormente citados, son en las dolomías donde los contenidos en Zn son más altos. Esto indica que aquí las mineralizaciones no van ligadas a procesos de dolomitización como ocurre en Cantabria. Por otro lado los valores de Pb a pesar de diferir de los citados por Bustillo (1985), son muy próximos a los que cita Bravo *et al.* (1989) en áreas occidentales de Cantabria. No obstante en el presente trabajo, con 95 y 10 ppm en Zn y 84 y 73 ppm en Pb para las calizas y dolomías, son superio-

LITOLOGIAS	E L E M E N T O S							
	Zn	Pb	Cu	Fe	Mn	Sr	Ba	Hg*
ZONA SILICIFICADA	13005	905	74	2790	43	0	270	46
CALIZAS	95	84	8	358	148	110	156	8
DOLOMIAS	10	73	8	3667	465	20	27	8

Tabla 1.- Valores medios en ppm de los distintos elementos. * = ppb ($\cdot 10^9$)

Table 1.- Average content in ppm of the different elements. * = ppb ($\cdot 10^9$)

res a los que cita Wedepohl (1972) con 21 y 5 ppm para ambos elementos y en rocas carbonatadas; por último, Hartree y Veizer (1982) dan valores medias de 3,1 ppm en las dolomías de Australia.

El Hierro y el Manganeso: Los contenidos de estos elementos también varían según se trate de uno u otro tipo de litología. En las muestras silíceas los valores medios de Fe y Mn son de 2790 y 43 ppm, respectivamente. Estas diferencias tan acusadas entre estos elementos que geoquímicamente tienen un comportamiento semejante, hace pensar que probablemente parte de Fe proceda de pequeñas diseminaciones de esfalerita. Si comparamos estos valores con los que citan otros autores tales como Rose *et al.*, (1979) que mencionan 9800 y 0 ppm de Fe y Mn para este tipo de litología, aquí, nos encontramos muy por debajo de los valores medios en hierro y algo por encima en los de manganeso.

Respecto a las calizas, los valores medios del Fe y del Mn son 358 y 148 ppm, y en las dolomías 3667 y 465 ppm, respectivamente. Es evidente que las medias son superiores en las dolomías frente a las calizas. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en rocas carbonatadas del entorno de las mineralizaciones Zn-Pb en áreas más orientales (Vasco-Cantábrica), en las dolomías, Herrero (1990) y Bravo (1990), contenidos de 1 y 2% en Fe y de 440 y 944 ppm de Mn, respectivamente. Las relaciones Mn/Fe de 0,04 son iguales para ambos autores y dado que en el presente trabajo esta relación es de 0,12 se puede decir que los valores del Fe en dolomías son más bajos que en otras áreas más orientales. Comparando estos resultados con las medias que cita para este tipo de litologías Rose *et al.*, (1979), con 3800 y 1100 ppm de Fe y Mn, respectivamente, se deduce que estos elementos están por debajo de los valores medios.

El Cobre: En litologías silicificadas el valor medio es de 74 ppm. Rose *et al.*, (1979) cita valores medios de 10 ppm. En el presente trabajo el contenido medio se encuentra por encima de lo que es admitido como normal.

Respecto a las rocas carbonatadas, los valores medios son muy similares tanto en calizas como en dolomías con 7 y 8 ppm, respectivamente. Puede decirse que estos resultados son parecidos a los que se citan en Cantabria por Bravo (1988) con medias de 14 ppm. Graff (1960), da valores medios de 14 ± 9 y Rose *et al.*, (1979) 5 ppm. Esto indica que los resultados aquí calculados se encuentran dentro de los parámetros normales.

El Bario: En materiales de litología silicea los valores medios de 270 ppm, indican contenidos por encima de los que dan Rose *et al.*, (1979), con medias de 170 ppm. Se puede decir que desde el punto de vista geoquímico este elemento presenta contenidos por encima de lo normal.

En las calizas y dolomías se han obtenido valores medios de 156 y 27 ppm, respectivamente. Si comparamos estos resultados con los citados por Barbier (1979) con 57 ppm para las primeras, y 133 ppm para las segundas dentro del Liásico del macizo central francés, y Bustillo (1985) con medias de 8 y 11 ppm para ambas litologías carbonatadas en el Aptiense de Cantabria, esto indica que para este último autor, los valores de este elemento son bastante más bajos que los del resto. En ambos casos, los valores en las calizas son inferiores a los de las dolomías. Curiosamente aquí pasa lo contrario, son en las primeras donde los contenidos son superiores a los de las segundas. Rose *et al.*, (1979) cita medias para ambos tipos litológicos de 92 ppm. Aquí, es evidente que las calizas contienen medias por encima de lo que se podría considerar como normal.

El Mercurio: El valor medio de este elemento en litologías silíceas, es de 46 ppb, contenidos que son superiores a los que se encuentran en rocas carbonatadas con medias de 8 ppb.

Si consideramos las medias que cita Rose *et al.*, (1979) para estos tipos de litologías, tanto en rocas silicificadas como en las carbonatadas, con valores de 0,03 y 0,04 ppb, respectivamente, indican que los resultados aquí obtenidos se sitúan por encima de lo que podría considerar como normales.

Discusión y Conclusiones

Los bajos contenidos de Sr en rocas carbonatadas, están ligados a procesos de dolomitización acusados (Jacobson y Usdowsky, 1976; Bravo *et al.*, 1989) que se corresponden con los estudios petrográficos realizados en las muestras estudiadas. Por ello, es lógico pensar que los procesos de dolomitización tardíos han estado ligados a bajos contenidos de este elemento. Por otro lado, es en este tipo de litología -dolomía- donde los contenidos de Fe y Mn son más acusados que en las demás. No obstante nunca llegan a ser ankeríticas como en áreas más orientales de Cantabria.

Si exceptuamos los valores de Cu en las rocas carbonatadas y los de Zn y Ba en las dolomías, para el resto de las demás litologías, los contenidos de fondo regional en Pb, Zn, Ba, Cu y (Hg), se encuentran por encima de lo normal. Esto indicaría condiciones favorables para la existencia de mineralizaciones ligadas a estos elementos. Los procesos de dolomitización, dan lugar a porosidades muy bajas, lo cual, indica que no han actuado de vehículo en la formación de las mineralizaciones ya que en este tipo de litología, los valores medios se encuentran por debajo de lo normal; tal es así que los contenidos de Zn, Pb y Ba, son más altos en las calizas que en las dolomías; y aún son más alevados en las muestras silicificadas para estos tres elementos junto al (Hg). Esto indica que las mineralizaciones para estos cuatro elementos, están asociadas a este último tipo de litología (silicea), siendo tardías y por consiguiente de origen epigenético.

Referencias

- Barbier, J. (1979): *Bull. B.R.G.M.* (deuxieme série), Sect. II, 1, 1-22. Bravo, J.I. (1988): *Geogaceta*, 5, 8-10.
 Bravo, J.I. (1990): *Geogaceta*, 7, 49-54.
 Bravo, J.I., García Iglésias, J. y Loredó, J. (1989): *Bol. Soc. Esp. Min.*, 12, 295-301.

- Bustillo, M. (1985): *Rev. Mat. Proc. Geol.*, V. III, 189-210.
- Bustillo, M. y Fort, R. (1986): *Bol. Geol. Min.*, T.XCVII-V, 662-671.
- Fernández, C.J. (1982): *Tesis doctoral*. Univ. de Oviedo, 647 pp.
- Fernández, C.J. (1985): *Compte Rendu Dixième Congrès International de Stratigraphie et the Géologie du Carbonifère*. Vol. 3, 105-119.
- Gómez, F. (1992): *Tesis doctoral*, Univ. Salamanca, 241pp.
- Graff, D.L. (1960): *Illinois State Geol. Sur.*, Cir., 301: 701 pp.
- Hartree, R. y Veizer, J. (1982): *Chem. Geol.*, 37, 351-365.
- Herrero, J.M. (1990): *Tesis doctoral*, Univ. del País Vasco, 285 pp.
- Jacobson, R.L. y Uzdowsky, H.E. (1976): *Contrib. Mineral. Petrol.*, 59, 171-185.
- Luque, C. (1985): *Resumen de la tesis doct.* Univ. de Oviedo. 38 pp.
- Pingitore, N.E. (1978): *Jour. Sed. Petrol.*, 48, 799-814.
- Rose, A.W., Hawkes, H.E. y Webb, J.S. (1979): *Geochemistry in mineral exploration*. 2ª ed. Academic Press, Londres, 657 pp.
- Vadala, P. (1981): *Thèse 3 cycle*, Univ. Orléans, 288 pp.
- Veizer, J. (1983): *S.E.P.M.*, short course, N° 10, 3-100.
- Wedepohl, K.H. (1972): Zinc; abundance in common sediment and sedimentary rocks. In: *Handbook of Geochemistry*. K.H. Wedepohl (Edit.) Springer-Verlag, Berlín, Sect. 30-K.
- Yusta, I., Herrero, J.M. y Velasco, F. (1991): *Geogaceta*, 10, 100-103.