

Las magnesitas de Eugui (Pirineos occidentales): datos texturales y microtermométricos.

/ ELISABET SALLA (1), ÀNGELS CANALS (1*)

(1) Dpt. Cristal·lografía, Mineralogía i Dipòsits Minerals. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Barcelona (España)

INTRODUCCIÓN

Un buen número de depósitos de magnesita espática asociados a rocas sedimentarias presentan características geológicas (litología del encajante), mineralógicas (relaciones texturales y secuencia paragenética) y geoquímicas (rango de temperaturas en las inclusiones fluidas) similares, con independencia del lugar y la edad de la roca de caja (entre otros Kosice en Eslovaquia, Carbonífero, Radvanec et al., 2004; Main Creek en Tasmania, Cámbrico inferior, Frost, 1982; Mount Brussilof en BC Canada, Cámbrico Medio, Simandl et al., 2001). La existencia de los rasgos comunes en muchos de estos depósitos, sin descartar las especificidades de cada localidad, apuntan a la necesidad de encontrar un mecanismo general, sobre el que aún no existe consenso, para explicar su génesis.

Los depósitos de magnesita espática asociados a rocas sedimentarias se encuentran siempre en dolomías, por ello el presente trabajo quiere reexaminar algunas características texturales del depósito de magnesita de Eugui en el Pirineo occidental (Navarra, España), a la vista de la dinámica del fenómeno de dolomitización y las mineralizaciones asociadas en la línea del trabajo recientemente publicado por Merino y Canals (2011). Para ello se ha realizado el estudio textural, utilizando el microscopio petrográfico y microscopio electrónico de barrido con catodoluminiscencia (CL-SEM), en las litologías presentes en la corta de Azcárate, explotada por la empresa Magnesitas de Navarra (MAGNA S.A.) en la localidad citada. Además se ha realizado un estudio microtermométrico de inclusiones fluidas en las magnesitas con el propósito de conocer la temperatura de formación del depósito.

Los datos obtenidos son comparados con los publicados para otros depósitos de la misma tipología, así como con los de trabajos anteriormente realizados en la zona (González-Lopez y Arrese, 1977; Velasco et al., 1987; Lugli et al., 2000, entre otros).

El depósito de magnesita de Eugui con unas reservas conocidas de 5,7 Mt (IGME, 2010) y una producción anual de 170.000 toneladas de óxido de magnesio en forma calcinada o sinterizada (MAGNA, 2013), junto con la producción de Magnesitas de Rubián, en la provincia de Lugo, sitúan a España como el séptimo productor mundial en este material (USGS, 2013).

CONTEXTO GEOLÓGICO

El depósito de Eugui lo forma un paquete de magnesitas encajado en una unidad carbonatada del Carbonífero (Bashkiriense inferior, Sanz-López y Blanco-Ferrera, 2012) limitada a muro y techo por material pelítico. El paquete forma parte de una estructura plegada de eje N-S y dimensiones kilométricas, conocido como anticlinal de Asturreta. Todo ello se localiza en la parte suroeste del macizo vasco Alduides-Quinto Real, unidad tectónica alpina formada por materiales Paleozoicos sobre los que se sitúan discordantemente materiales del

Mesozoico.



Fig. 1 Contacto de las ritmitas de magnesita con materiales pelíticos en la corta de Azcárate.

Los paquetes de magnesita (Fig. 1) son de tipo estratoligado y se sitúan preferentemente en la parte central de las dolomías, en paquetes de hasta 35 m, con una potencia acumulada máxima de 150 m (González-López y Arrese, 1977). Presentan texturas tipo cebrado o "ritmita", con una alternancia centimétrica de bandas oscuras y claras del mismo mineral, magnesita. Además en el interior de los paquetes se pueden encontrar niveles pelíticos de potencia centimétrica-decimétrica.

PETROGRAFIA

Las fases minerales presentes en el depósito son magnesita, dolomita, y en

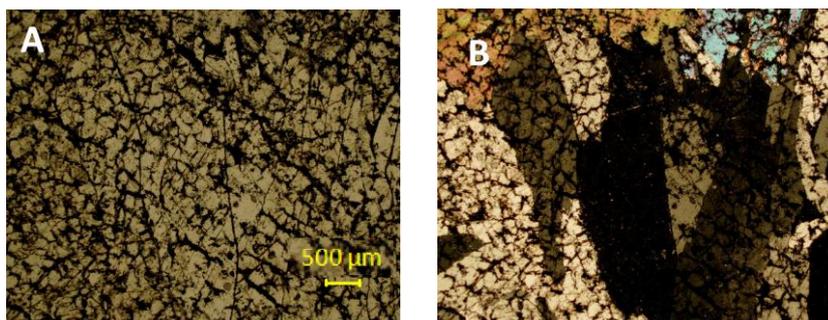


Fig. 2. A) Microfotografía con NP de la dolomía formada por cristales homométricos de dolomita saddle. B) Microfotografía con NC de cristales de magnesita reemplazando dolomita. Ambas imágenes tienen la misma escala.

palabras clave: magnesita, dolomitización, reemplazamiento, inclusiones fluidas, Eugui (Navarra).

key words: magnesite, dolomitization, replacement, fluid inclusions, Eugui (Navarra).

resumen SEM 2013

* corresponding author: angelscanals@ub.edu

menor proporción calcita, materia carbonosa, pirita, cuarzo y filosilicatos. Olmedo et al., (1992), cita la presencia además de barita y como filosilicatos la illita y clorita. La materia carbonosa se concentra en los estilolitos y en los bordes de los cristales, donde se pueden ver frecuentemente piritoesferas.

Los paquetes de dolomía cercanos a las magnesitas presentan cristales de dolomita *saddle* de algunas centenas de micras (Fig. 2A), en las que es habitual la presencia de estilolitos. Al microscopio la textura cebrada o ritmita de las magnesitas está formada por cristales de este mineral, de tamaños siempre mayores a los de la dolomita, con la dirección de máxima longitud orientados perpendicularmente al bandeado, formando las venas bipolares típicas de las ritmitas (Merino et al., 2006).

El contacto entre dolomía y magnesita es interdigitado, con dominios de magnesita de algunos milímetros que reemplazan, de manera isovolumétrica, los cristales de dolomita *saddle* (Fig. 2B). De forma excepcional en zonas alejadas del contacto entre dolomías y magnesita, todavía es posible encontrar algunos cristales de magnesita donde se ven los "fantasmas" de los cristales de dolomita.

Las observaciones al microscopio han permitido poner de manifiesto que existe un proceso de dolomitización también en los materiales pelíticos cercanos a las magnesitas.

MICROTEMOMETRIA

Se encontraron inclusiones fluidas bifásicas a temperatura ambiente en cristales de calcita y magnesita. Los datos de las temperaturas de homogenización (Th) corresponden a mediciones en magnesita dado que, en las láminas doblemente pulidas realizadas, eran las que su tamaño permitía la observación y medición (>5µ). Todas las inclusiones medidas presentaban un grado de relleno similar, forma regular y homogenizaron a líquido. Se midieron Th entre 129 y 182 °C (Fig. 4). Es interesante destacar que la parte del histograma de la figura 4 de menor temperatura, presenta una distribución de tipo normal con un máximo alrededor de los 155 °C, mientras que por encima de los 170 °C, la distribución es diferente, dado que se miden prácticamente el mismo número de inclusiones con independencia del

valor de la temperatura. Este último tipo de distribución, en el rango de alta temperatura, es habitual en inclusiones que han sufrido cambios de densidad después de su formación (Bodnar, 2003). Por ello se considera en este trabajo que la Th que corresponde a las magnesitas es la que viene determinada por la población de distribución normal, unos 155 °C.

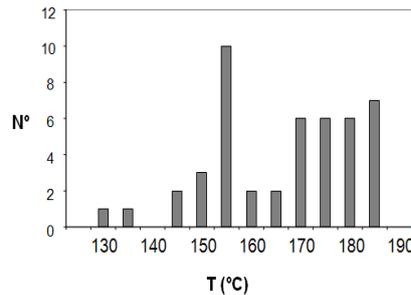


Fig.4 Temperatura de homogenización de las inclusiones en magnesita (Eugui, Navarra), n=46.

Las Th aceptadas para las magnesitas son similares a las publicadas por Velasco et al., (1987). Este autor explica la mayor dispersión de los valores de Th en dolomitas y sobre todo en magnesitas (con Th entre 130 y 310 °C), como consecuencia del metamorfismo de bajo grado que afectó la zona con posterioridad a la mineralización.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El depósito de magnesita de la mina de Azcárate (Eugui) presenta unas características texturales, mineralógicas y geoquímicas propias de un depósito de origen epigenético, donde las magnesitas son el resultado del reemplazo metasomático continuo de caliza a dolomía y seguidamente a magnesita, por una solución inicial subsaturada en dolomita (Merino y Canals, 2011), todo ello a temperaturas inferiores a 200 °C.

Entre los datos comunes de los depósitos de magnesita espática encajados en dolomías, destaca la presencia de materiales pelítico-lutíticos a muro y techo de las dolomías. Esta disposición litológica podría favorecer la canalización de los fluidos, facilitando el reemplazamiento de las dolomitas por magnesitas. Un estudio detallado de las relaciones espaciales entre las litologías deberá aportar luz a esta hipótesis.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al ingeniero A. Josa (MAGNA, S.A.) que nos facilitó el

muestreo en la corta de Azcárate.

REFERENCIAS.

- Bodnar, R., (2003): Reequilibration of fluid inclusions. In Samson, I., Anderson, A., and Marshall, D. (eds.). *Fluid Inclusions: Analysis and Interpretation*. Min. Assoc. Can., **32**, 213-230.
- Frost, M. T., (1982): The magnesite deposit at Main Creek, Savage River, Tasmania. *Econ. Geol.*, **77**, 1901-1911.
- González-López, J. M.; Arrese, F., (1977): *Mineralogía y mineralogénesis del yacimiento de magnesitas de Asturreta (Navarra)*, *Estud. Geol.*, **33**, 35-44.
- IGME: www.igme.es/internet/PanoramaMinero/actual/MAGNESITA10.pdf [Consultada: 2012].
- Lugli, S. Torres-Ruiz, J., Garuti, G., Olmedo Rojas, F., (2000): Petrography and geochemistry of the Eugui magnesite deposit (Western Pyrenees, Spain), evidence for the development of a peculiar zebra banding by dolomite replacement. *Econ. Geol.*, **95**, 1775-1791.
- MAGNA: www.magnesitasnavarras.es/ [Consultada: 2013].
- Merino, E., Canals, A., Fletcher, R.C. (2006): Genesis of self-organized zebra textures in burial dolomites: Displacive veins, induced stress, and dolomitization. *Geológica Acta*, **4**, 383-393.
- Merino, E., Canals, A., (2011): Self-accelerating dolomite-for-carlcite replacement: self-organized dynamics of burial dolomitization and associated mineralization. *Am. J. Sci.*, **311**, 573-607.
- Olmedo, F., Yusta, A., Pesquera, A., and Velasco, F., (1992): El yacimiento de magnesita de Eugui (Navarra), in García Guinea, J., and Martínez Frías, J., eds., *Recursos minerales de España*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 637-646.
- Radvanec, M., Kódera, P., Prochaska, W., (2004): Mineralogy, fluid inclusions and C, O, Sr isotope study of the Kosice-Medvice magnesite deposit, Slovakia. *Acta Petrol. Sin.*, **20**, 855-876.
- Sanz-López, J. y Blanco-Ferrera, S., (2012): Lower Bashkirian conodonts from the Iraty Formation in the Aldudes-Quinto Real Massif (Pyrenees, Spain). *Geobios.*, **45**, 397-411.
- Simandl, G., and Hancock, K. D., (1991): Geology of the Mount Brussilof Magnesite Deposit, southeastern British Columbia; in *Geological Fieldwork 1998*, B. C. Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources. Paper 99-1, 269-278.
- USGS: minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/magnesium/ [Consultada: 2013]
- Velasco, F., Pesquera, A., Arce, R. and Olmedo, F., (1987): A contribution to the ore genesis of the magnesite deposit of Eugui, Navarra (Spain). *Miner. Deposita*, **22**, 33-41.