

Triplita-Apatito-Isokita en las Venas de Cuarzo Intragraníticas con Sn-W de La Salmantina (Navasfrías, SO de Salamanca)

/ M^a CANDELAS MORO BENITO, TERESA LLORENS GONZÁLEZ (*)

Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. Plaza de los Caídos s/n. 37008, Salamanca (España)

INTRODUCCIÓN.

El Grupo minero de La Salmantina constituye la mayor explotación de todo el distrito de Navasfrías y la de más larga actividad, cesando su explotación en 1975. En esta zona las labores mineras ocupan un área extensa y fueron realizadas para la explotación de las numerosas venas de cuarzo intragraníticas mineralizadas (J.C.yL., 1987). Estas venas de cuarzo mineralizadas, con direcciones predominantes N70 a N110, están constituidas por casiterita y/o wolframita, seguidas de arsenopirita con esfalerita ligeramente posterior y, por último, piritita junto con cantidades variables de pirrotita, calcopirita, stannita, sulfosales de Bi-Pb-Ag y oro (Moro et al., 2000). Otras direcciones importantes son N170, N40 y N60, que se cruzan entre sí y con las anteriores, lo que hace que el yacimiento constituya un verdadero stockwork en algunas zonas de explotación (Fig. 1a).

En esta zona del Distrito minero de Sn-W de Navasfrías, además de las venas de cuarzo mineralizadas anteriormente citadas, se han identificado numerosos diques pegmatíticos y aplopegmatíticos con cantidades accesorias, aunque muy variables composicionalmente, de fosfatos (Llorens y Moro, en este volumen). Sin embargo, en las venas de cuarzo solo se había identificado la presencia de apatito de manera muy aislada. En este trabajo se describe, por primera vez, la asociación triplita-apatito-isokita en las venas de cuarzo con casiterita y/o wolframita y sulfuros y sulfosales asociadas, constituyendo en algunas ocasiones la única ganga de dichas estructuras mineralizadas.

SITUACIÓN GEOLÓGICA.

Las minas del Grupo La Salmantina están situadas en las facies de borde de la parte norte del Batolito del Jálama

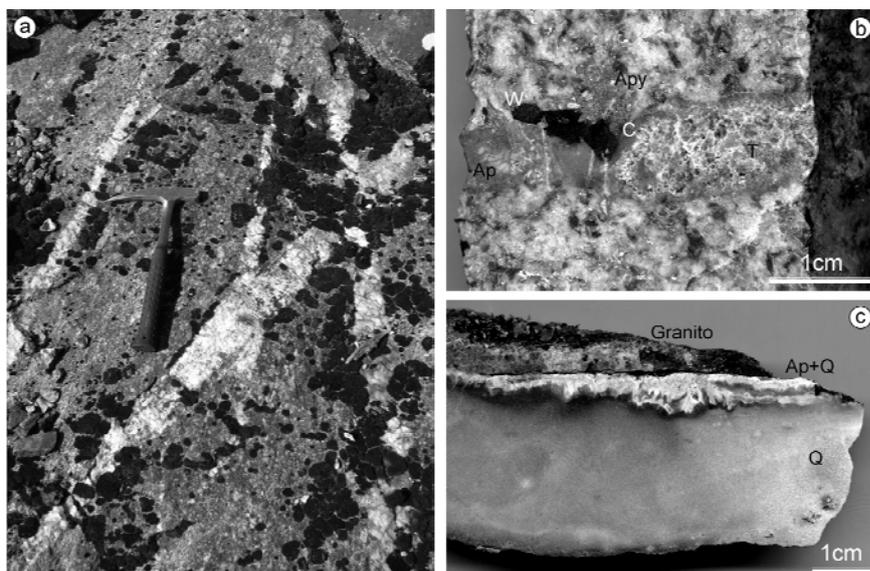


Fig. 1. a. Afloramiento de venas de cuarzo en el Grupo minero de La Salmantina. b. Vena mineralizada con casiterita (C), wolframita (W), arsenopirita (Apy) y triplita (T) reemplazada por apatito (Ap); c. Vena de cuarzo micro a criptocristalino (Q) y minerales arcillosos con la asociación de apatito (Ap) y cuarzo idiomorfos (Q) en la salbanda.

(Ramírez y Grundvig, 2000), que están constituidas por leucogranito y aplitas moscovíticas. Ambas facies presentan signos de una evidente alteración hidrotermal reflejada en la transformación de feldespato potásico en albita, moscovitización y presencia de bandas turmalinizadas. Son masas fuertemente peraluminicas que contienen fosfatos de Al-Fe-Mn accesorios.

LAS VENAS DE CUARZO.

Las venas de cuarzo con casiterita y/o wolframita en las que se han identificado los fosfatos que se describen en este trabajo, presentan direcciones N40 y N90-100, con buzamientos subverticales y con potencias visibles que no superan los 10 cm.

La disposición y naturaleza de los

minerales fosfatados en estas venas de cuarzo varía con la dirección de las mismas. Así, las venas con dirección N90-N100, mineralizadas con casiterita, wolframita, arsenopirita y/o esfalerita presentan la asociación triplita-apatito-isokita en agregados masivos, ocasionalmente como única ganga (Fig. 1b). Sin embargo, las venas de cuarzo con dirección N40, en las que no se ha apreciado mineralización aparente, de la asociación fosfatada anterior únicamente se encuentra el apatito, que se concentra en la salbanda de la vena (Fig. 1c).

Asociación Triplita-Apatito-Isokita.

La triplita se presenta en agregados masivos de color salmón en muestra de mano. Microscópicamente aparece incolora o con un color crema ligeramente pleocroico. Se observa un aspecto muy corroído (Fig. 2a) y solo

palabras clave: Venas de cuarzo, Triplita-apatito-isokita, La Salmantina, Navasfrías

key words: Quartz veins, Triplite-apatite-isokite, La Salmantina, Navasfrías

resumen SEM/SEA 2008

* corresponding author: tlg@usal.es

algunos restos muestran caras de cristales parcialmente alterados. Químicamente pertenece a un término intermedio de la serie triplita-zwieselita. Su composición química calculada en base a 1 P muestra las posiciones octaédricas totalmente ocupadas, principalmente por Mn, que se mantiene casi constante variando entre 1.06 y 1.2 *apfu*, con menor cantidad de Fe (0.5-0.6 *apfu*) y cantidades accesorias de Mg (0.3 *apfu*) y de Ca (hasta 0.04 *apfu*). El F es el anión dominante, oscilando entre 0.5 y 0.6 *apfu*.

El apatito aparece en agregados masivos o en cristales an- a subhedrales de color blanco y/o verdoso reemplazando a las masas y cristales de triplita (Fig. 2a). Las posiciones catiónicas, calculadas en base a 6 P, están dominadas por el Ca, con cantidades variables de Mn (hasta 0.5 *apfu*), Fe y Na (hasta 0.2 y 0.5 *apfu* respectivamente) y trazas de Sr (0.3% wt). En la posición aniónica las cantidades de F son mayores (entre 1.4 y 1.9 *apfu*) que las de OH o Cl.

La isokita en muestra de mano apenas se diferencia del apatito. Microscópicamente está formada por agregados laminares que rellenan huecos y grietas en el apatito (Fig. 2a), pero también en triplita. Aquí suele asociarse con carbonatos de la serie siderita-rodocrosita, que también se encuentran rellorando huecos en los fosfatos anteriores. Este último hecho, junto con el estudio de las relaciones texturales entre los tres minerales fosfatados, sugieren que, a diferencia de lo que afirmaba Fisher (1957), la isokita es el último mineral en cristalizar (Sejkora et al., 2006). Químicamente, para una fórmula calculada en base a 1 P, las posiciones de los cationes dominantes están muy completas, con 0.9-1.0 *apfu* de Mg y 1 *apfu* de Ca, llegando a estar muy próximas a la relación teórica 1:1. Existen trazas de Mn y Fe (entre 0.3 y 0.9 % wt.).

Apatito y Cuarzo Idiomorfos.

En las venas de cuarzo no mineralizadas de dirección N40, el único fosfato que aparece en la salbanda es apatito. Este mineral fosfatado se presenta en cristales prismáticos, ocasionalmente fibrosos, de hasta 0.5 cm de longitud. A este apatito se asocia un cuarzo idiomorfo, y ambos se disponen perpendicular o incluso radialmente desde la salbanda hacia el interior de la vena (Fig. 2b). Es frecuente encontrar

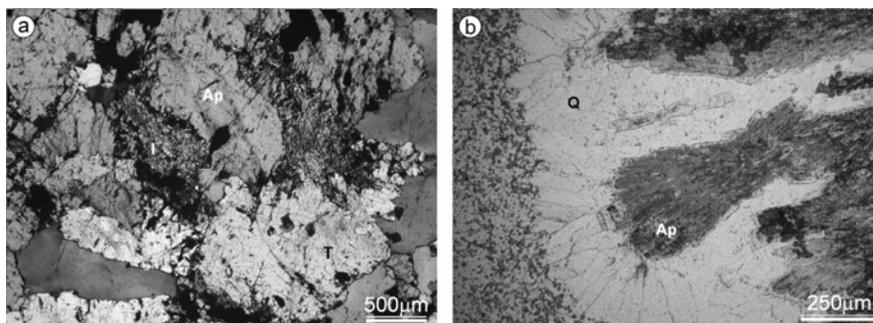


fig 2. Microfotografías de los fosfatos estudiados: **a.** Restos de cristal de triplita (T) que está siendo corroído por apatito (Ap), que posteriormente es alterado por isokita (I) a partir de grietas y huecos. Luz transmitida, nicoles cruzados; **b.** Vena de cuarzo micro a criptocristalino y minerales arcillosos a la izquierda de la imagen, con reapertura posterior y precipitación de apatito (Ap) y cuarzo (Q) idiomorfos dispuestos de forma radial hacia el interior de la vena. Luz transmitida, nicoles paralelos.

minerales arcillosos rellorando huecos. El relleno de la vena se compone de cuarzo micro a criptocristalino junto con minerales arcillosos.

La composición química de este apatito se caracteriza por ser rico en flúor (entre 1.3 y 2.5 *apfu* de F). Las posiciones catiónicas están casi totalmente ocupadas por Ca (9.6 a 1.0 *apfu*), por lo que el Mn es escaso (hasta 0.1 *apfu*), aunque presenta mayor cantidad de Sr que en el caso anterior (hasta 0.7% wt).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Las relaciones texturales de las asociaciones fosfatadas con las menas descritas en las venas de cuarzo mineralizadas sugieren que, de acuerdo con Fisher (1957), la triplita es un fosfato hidrotermal de alta temperatura que precipita durante la primera fase de cristalización, asociada a la casiterita, la wolframita y un cuarzo Q1. La alteración de la triplita a apatito coincide con la cristalización de arsenopirita y esfalerita, asociada con un cuarzo Q2. La posterior transformación a isokita se produce acompañada de cuarzo Q3 y finalmente, los huecos son rellorados por carbonatos. Así, la alteración hidrotermal de la triplita y, consecuentemente, la removilización de el Mn y el Fe, pueden ser la razón de la cristalización posterior de los abundantes fosfatos secundarios de Fe, Mn y Al en los granitos, aplitas y pegmatitas graníticas debido, probablemente, a una entrada de fluidos hidrotermales ricos en fósforo que toman el Al de la alteración de los feldespatos.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo se ha llevado a cabo gracias a un Proyecto de Investigación (SA015A06) y a una Beca de Formación

de Personal Investigador de la Junta de Castilla y León. Los autores agradecen a Encarnación Roda la ayuda prestada a la hora de identificar las fases fosfatadas.

REFERENCIAS.

- Fisher, D. J. (1957): *Isokite and triplite from Bohemia. Mineral. Mag.*, **31**, 587-602.
- J.C.yL. (1987): *Estudio de prospección geoquímica de la vertiente norte de la Sierra de Gata (Salamanca-Cáceres, España). Dir. Gral. de Política Industrial. Consejería de Fomento, Junta de Castilla y León. Proyecto 2/86. Inédito.*
- Llorens, T., Moro, M. C. (2008): *Fosfatos de Al-Fe-Mn en las pegmatitas intragraníticas del Plutón del Jálama, SO de Salamanca. SEM-SEA Macla, 8* (este mismo volumen).
- Moro, M. C., Villar, P., Fadón, O., Fernández, A., Cembranos, M. L. (2000): *Las mineralizaciones primarias de Au en el distrito de Navasfrías (SO de Salamanca). Geotemas*, **1** (4), 51-55.
- Ramírez, J. A., Grundvig, S. (2000): *Causes of geochemical diversity in peraluminous granitic plutons: the Jálama pluton, Central-Iberian Zone (Spain and Portugal). Lithos*, **50**, 171-190.
- Sejkora, J., Škoda, R., Ondruš, P., Beran, P., Süßner, C. (2006): *Mineralogy of phosphate accumulations in the Huber stock, Krásno ore district, Slavkovský les area, Czech Republic. Jour. Czech Geol. Society.*, **51**, 103-147.