

Co-Ni filoniano en la Faja Pirítica Ibérica: La mineralización de San Casiano

Co-Ni in veins from the Iberian Pyrite Belt: The San Casiano mineralization

G.R. ALMODÓVAR (1), R. SÁEZ (1), B. CABALLERO (2), E. PASCUAL (1).

(1) Depto. de Geología, 21819 LA Rábida, Huelva

(2) NAVAN Mining PLC. Centro Minero Sotiel, Calañas, Huelva

La Faja Pirítica Ibérica (FPI) es reconocida como una de las mayores concentraciones de metales base y pirita de La Tierra. Además, desde hace unos veinte años, se está explotando en el distrito de Neves-Corvo un yacimiento de estaño asociado a la mineralización de sulfuros masivos. También, recientemente se ha puesto de manifiesto la existencia de importantes concentraciones de Co asociadas a ciertas mineralizaciones tipo stockwork (Tharsis). La existencia en la región de mineralizaciones filonianas de Co-Ni es un hecho conocido desde hace tiempo (Calderón, 1910). Fernández (1974) describió filones centimétricos de este tipo, cortando diques de diabasa, compuestos, entre otros minerales, por rammelsbergita, löllingita y eskuterrudita. Además de estos, en muestras recogidas de las escombreras hemos constatado la presencia de bismuto, safflorita, calcopirita y cobre gris en junto a carbonato (ankerita), clorita y cuarzo. La existencia de minerales de cobalto también ha sido descrita en otras mineralizaciones filonianas (p.e. La Ratera) aunque su contenido global en los metales a los que nos referimos es bajo.

La mineralización de San Casiano se localiza unos tres kilómetros al sur de Valverde del Camino (Huelva) y está asociada espacialmente a un sill de rocas máficas localizado próximo al contacto entre el Grupo Pizarroso Cuarcítico (PQ) y el Complejo Vulcano-Sedimentario de la FPI. Las labores mineras antiguas datan de principios de siglo y consisten en un pozo de unos treinta metros de profundidad y algunas labores accesorias (Pinedo Vara, 1963). La mineralización en superficie se encuentra oxidada aunque en las escom-

breras pueden obtenerse algunas muestras para su estudio. Este trabajo, no obstante, se basa en el estudio de los testigos de algunos sondeos de investigación realizados recientemente por Almagrera S.A. (Grupo NAVAN). La potencia media de la parte mineralizada en la zona reconocida, es de unos 50 cm, su dirección es EO y se inclina unos 60° al Norte. Las muestras estudiadas pusieron de manifiesto una mineralización distribuida como venas decimétricas y diseminaciones en las rocas encajantes. Asociada a la mineralización, se observa una intensa alteración hidrotermal en la que predominan cloritización y carbonatización.

La mineralización esta compuesta por una asociación de sulfuros de Fe, Ni, Co, Cu, con cantidades menores de galena y pirrotita. Como fases no sulfuradas se observan cuarzo, siderita, Fe-clorita y otros filosilicatos. Las fases más significativas, identificadas petrográficamente y analizadas mediante SEM, son:

Pirita.- Forma cristales idiomorfos de tamaño fino a medio crecidos en dos fases sucesivas. La más precoz constituye cristales de hasta varios milímetros, agrupados en masas granudas o diseminados en la roca. Puntualmente tienen inclusiones de calcopirita y pirrotita. La segunda fase se asocia a calcopirita y siderita en venas que rellenan diaclasas extensionales.

Calcopirita.- Se presenta por lo general asociada a siderita ocupando intersticios y fracturas en cristales o agregados de pirita o relleno de venas tardías asociada a siderita. En pequeñas proporciones y como fase precoz, se encuentra como inclusiones en cristales de pirita.

Minerales del grupo de la cobaltita.- El más común en San Casiano es la gersdorffita. En general, su contenido en Co es muy bajo aunque en algunos casos se presenta con relaciones Ni:Co próximas a 1:1. Eventualmente contiene pequeñas proporciones del componente antimonial (ullmannita). Los términos más ricos en Co de la gersdorffita son más precoces que la gersdorffita común. Estas últimas se encuentran formando diseminaciones de cristales subidiomorfos o agregados granulares de grano fino en rocas fuertemente cloritizadas. Las más ricas en cobalto están asociadas a la pirita más precoz aunque son ligeramente posteriores.

Millerita.- Es el mineral niquelífero más abundante. Constituye granos anhedrales gruesos o cristallitos tabulares intercrecidos gráficamente con cristales de calcopirita. Forma parte de una asociación tardía con calcopirita y siderita y, a veces, se observa alterada a polidimita. Cuando se observa este tipo de alteración, la calcopirita suele encontrarse transformada a calcosina. La polidimita se ha visto también como mineral primario. Cuando esto ocurre, la polidimita suele presentar pequeñas proporciones de violarita.

La galena y la esfalerita son muy escasas y se encuentran asociadas a calcopirita y siderita como parte del relleno de venas tardías.

La fase no sulfurada más común es una clorita rica en Fe que se encuentra reemplazando masivamente las rocas encajantes de la mineralización. El tamaño de los cristales es muy fino y se distribuyen de dos formas distintas como granos orientados delineando una foliación anastomosada,

que define estructuras S-C, o como agregados fibroso radiales en venas tardías. Asociados a esta cloritización se observan multitud de cristallitos de circón similares a los descritos en alteraciones cloríticas relacionadas con la génesis de los sulfuros masivos (Almodóvar et al., 1998). El cuarzo constituye dos generaciones. La más precoz presenta una fuerte extinción ondulante y aparece como fibras antitaxiales curvas o como agregados de granos de bordes suturados. La más tardía aparece como cristales limpios asociados a las etapas finales del relleno de las estructuras mineralizadas. La siderita forma cristales idiomorfos de tamaño milimétrico que presentan zonaciones por variación de componentes minoritarios como son Mg y Mn.

El análisis textural pone de manifiesto una mineralización en venas pre-cinemáticas parcialmente removilizada durante la deformación regional. Si excluimos las fases heredadas de las rocas encajantes, el inicio de la actividad hidrotermal implica una fuerte cloritización y la precipitación de pirita con cantidades menores de calcopirita y gersdorffita cobaltífera, el progreso del sistema da lugar a la precipitación generalizada de las fases más ricas en Ni (gersdorffita y millerita) junto con calcopirita, galena y siderita. Los procesos posteriores que dan lugar a la transformación parcial de calcopirita en calcosina y de millerita en polidimita parecen relacionados con alteración a baja temperatura probablemente relacionada con fluidos meteóricos.

Desde el punto de vista genético, el carácter pre-cinemático de la mineralización, el tipo de alteraciones y el contexto geológico en el que se enmarcan sugie-

ren que podría tratarse de una mineralización similar a las que constituyen los stockworks de la FPI. Hay algunas peculiaridades, sin embargo, que diferencian la mineralización de San Casiano de los stockworks conocidos y que merecen una consideración. Entre ellas, la más importante es su alto contenido en Ni, sobre todo teniendo en cuenta que las alteraciones asociadas a los sulfuros masivos suelen llevar asociado un lavado de este metal (Almodóvar *et al.*, 1995). La relación de la mineralización de San Casiano con rocas básicas podría proporcionar una fuente potencial para el Ni. Otras mineralizaciones de características similares, con contenidos en Ni y Co anómalos como las del Grupo La Ratera - Masegoso han sido recientemente consideradas como la raíz de stockworks relacionados con la génesis de los sulfuros masivos de la FPI.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMODÓVAR, G.R.; SÁEZ, R.; TOSCANO, M. & PASCUAL, E. (1995) In: J. Pasava et al. (eds) "Mineral Deposits: from their origin to their environmental impact" *Balkema*, 217-220.
- CALDERÓN, S. (1910) *Minerales de España*. Imp. E. Arias, 910 pp.
- FERNÁNDEZ, G. (1974) *Los yacimientos de sulfuros del SO Ibérico*. Tesis U. Salamanca, 844 pp.
- ALMODÓVAR, G.R.; SÁEZ, R.; PONS, J.M.; MAESTRE, A.; TOSCANO, M. & PASCUAL, E. (1998) *Mineral. Deposita*, 33, 111-136.