

MINERALOGIA Y TEXTURAS DEL DEPOSITO AURIFERO DE PALAI (CARBONERAS, ALMERIA). DATOS PRELIMINARES.

Carrillo Rosúa F.J.(1), Morales Ruano S.(1), Fenoll Hach-Alí P.(1), de la Fuente Chacón F.(2) y Contreras López E. (2)

(1) Dpto de Mineralogía y Petrología, Universidad de Granada, Avd. Fuentenueva s/n, 18002 España.

(2) De la Fuente Consultores, Camino de Ronda 74-5, Granada, España.

La mineralización epitermal de Au-Cu de Palai (Carboneras, Almería) se encuadra dentro del cinturón volcánico de Cabo de Gata y encaja en rocas volcánicas calcoalcalinas (andesitas y dacitas), las cuales han sufrido una fuerte alteración hidrotermal que presenta la siguiente distribución espacial desde la zona más externa a la más interna: propilítica, sercítica, arcillítica, clorítica y silícea.

A partir del estudio petrográfico y del análisis mineralógico mediante SEM y EPMA, se han establecido los siguientes tipos de paragénesis:

Tipo I: En esta paragénesis la pirita es la fase mayoritaria y los accesorios que aparecen (calcopirita, galena, pirrotina, telururo de Bi, rutilo, óxidos de Fe) son muy poco abundantes y se encuentran como microinclusiones en el interior de la pirita.

Tipo II: En este caso la pirita y la calcopirita (py \geq cp) son las fases mayoritarias, siendo los accesorios (esfalerita, galena, cobres grises, oro, pirrotina, bismuto, bismutinita, sulfosales de Pb-Bi y Ag-Pb-Bi, Ag nativa y telururo de Ag, rutilo, óxidos de Fe, ilmenita, casiterita, bornita y calcosina) en general, más abundantes y con mayor variedad mineralógica que en el Tipo I.

Tipo III: Está constituido por pirita-esfalerita-galena como fases mayoritarias. En este caso aparecen como accesorios calcopirita, cobres grises, óxidos, barita y ocasionalmente oro.

Tipo IV: La pirita es mayoritaria y son accesorios oro, covellita, rutilo y casiterita. En este tipo se incluyen las muestras correspondientes a la zona de "vuggy silica" del depósito.

La mineralización de interés económico se asocia a las zonas silicificadas, siendo las paragénesis de Tipos I y II más abundantes que las III y IV, estando restringida ésta última a las zonas superficiales.

La mineralización se presenta en forma de: *diseminaciones; brechas hidrotermales*, generalmente formadas por clastos de menas y cuarzo cementados por cuarzo y/o carbonatos; *rellenos de fisuras*, venas milimétricas rellenas de cuarzo y diversas menas; "microstockworks", zonas con una alta densidad de venillas entrecruzadas; rellenos de huecos, geodas y drusas con crecimientos de piritas idiomorfas de tamaño centimétrico.

Las características (texturales y químicas) más relevantes de algunas de las fases minerales de las paragénesis encontradas son las siguientes:

Pirita de grano grueso que aparece formando agregados masivos, en rellenos de fisuras y como diseminaciones. La parte central de los cristales suele ser muy porosa y coincide con enriquecimientos en microinclusiones minerales. Con el SEM se ha podido detectar la presencia de zonas ricas en arsénico, que forman finas bandas o masas irregulares, que le confieren un aspecto parcheado. Aparece además pirita de grano muy fino que forma agregados de microinclusiones en calcopirita (microgeodas y bandas), recrecimientos coliformes, bandas de piritas xenomorfas, diseminaciones de grano fino y piritas framboidales.

Esfalerita: se encuentra diseminada en la ganga, en el interior de la pirita o formando venas de espesor centimétrico. Es habitual que presente una zonación compleja y que en ocasiones

contenga inclusiones de calcopirita “*disease*”. Se distinguen dos variedades: esfalerita oscura con tonos pardo-rojizos y esfalerita clara que es posterior a la variedad oscura.

Cobres grises: presentan zonaciones y una gran variabilidad química, de forma que las fases ricas en Ag se corresponden con el término tetraedrita mientras que las pobres en Ag están más próximas al término tenantita. Pueden formar intercrecimientos complejos (entre ellos y con otras fases: plata nativa, galena o telururos de plata), dando incluso texturas mirmequíticas.

Oro: los cristales de oro son de pequeño tamaño (hasta 80 micras) y presentan una morfología redondeada o irregular. Aparecen como oro nativo o aleado con Ag en distintas proporciones. Se encuentran mayoritariamente incluidos en pirita de la paragénesis Tipo II, minoritariamente en el seno de la ganga en la paragénesis de Tipo IV y ocasionalmente incluidos en galena o en la variedad clara de esfalerita en la paragénesis de Tipo III.

Minerales de Bi con gran variedad mineralógica: Bi nativo, bismutinita, telururo de Bi, sulfosales de Pb-Bi y de Pb-Bi-Ag. Pueden formar también intercrecimientos complejos.

Pirrotina y Arsenopirita son fases muy escasas, sobre todo la arsenopirita, y de muy pequeño tamaño. Aparecen incluidas en cristales de pirita, en las zonas porosas, la primera y en relación con las bandas arsenicales, la segunda.

Plata nativa y Telururo de Ag son muy escasos. La Ag nativa aparece como intercrecimientos complejos con cobres grises y galena y el telururo de Ag como microinclusiones en tenantita.

En la secuencia paragenética se observa la existencia de dos etapas: Una etapa de óxidos constituida por óxidos de Fe-Ti y óxidos de Sn. Una segunda etapa de sulfuros constituida por un primer episodio de sulfuros formado por pirrotina, esfalerita con inclusiones de calcopirita “*disease*”, calcopirita, galena, bismuto, bismutinita, sulfosales de Pb-Bi, telururo de bismuto, oro, bornita-calcosina, colusita, arsenopirita y pirita y un segundo episodio de sulfuros, más abundante, formado por pirita, esfalerita, cobres grises, calcopirita, sulfosales de Pb-Ag-Bi y marcasita. Además se observa la presencia de carbonatos y yeso de carácter tardío.

En cuanto a los elementos de interés económico se observa que la mineralización aurífera se asocia a silicificaciones relacionadas con la paragénesis de Tipo II y en menor cuantía con la del Tipo IV, siendo el oro libre incluido en la pirita la fase más abundante. El cobre aparece como calcopirita en la paragénesis de Tipo II y la plata se encuentra principalmente como tetraedrita en las paragénesis de Tipos II y III.

El estudio microtermométrico de inclusiones fluidas en cuarzos asociados a la mineralización (Morales et al, 1999-a y -b) ha permitido comprobar la presencia de tres fluidos de distinta TH y salinidad: (1) TH > 330 ± 20°C y salinidad 41 ± 3 % eq. NaCl, (2) TH 200-300°C y salinidad 3-32 % eq. NaCl y (3) TH 120-350°C y salinidad 6 ± 3 % eq. NaCl. La mineralización aurífera se asocia con cambios bruscos de la salinidad de los fluidos en un estrecho margen de temperaturas (de no más de 25-50°C) situado en el intervalo de 200-300°C. Estos cambios desestabilizan los complejos clorurados que transportan el oro e inducen su precipitación. Estos datos confirman el carácter epitermal del depósito y concuerdan con las paragénesis y las alteraciones hidrotermales identificadas en la zona.

Referencias

- Morales Ruano S., Carrillo Rosúa F.J. Fenoll Hach-Alí, P., de la Fuente Chacón F., and Contreras López E., (1999,a). SGA Meeting.
Morales Ruano S., Carrillo Rosúa F.J. Fenoll Hach-Alí, P., de la Fuente Chacón F., and Contreras López E., (1999,b). Economic Geology (enviado).