

MINERALOGÍA Y QUIMISMO DE LOS FILOSILICATOS DEL DEPÓSITO DE Au-Cu DE PALAI-ISLICA (CARBONERAS, ALMERÍA)

F.J. Carrillo Rosúa y S. Morales Ruano

Dpto. Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencias, Avda Fuentenueva s/n, 18002 Granada.

El depósito epitermal de Au-Cu de Palai-Islica (Carboneras, Almería) se localiza dentro del cinturón volcánico de Cabo de Gata-Cartagena, encajado en rocas volcánicas de afinidad calcoalcalina (andesitas-dacitas) de edad Miocena que han sufrido una fuerte alteración hidrotermal en relación con el proceso mineralizador (Morales *et al.*, 2000). En dicho depósito se han caracterizado dos tipos de mineralización: (I) venas de cuarzo con sulfuros y (II) silicificación masiva, siendo catalogadas ambas por Carrillo *et al.*, (2003) como de sulfurización intermedia y alta respectivamente. Se han encontrado diferentes filosilicatos (clorita, mica, interstratificados y caolinita) asociados tanto a la mineralización en venas de cuarzo con sulfuros como a la mineralización de tipo silicificación masiva y a la alteración hidrotermal de la roca de caja de ambos tipos de mineralización. El objetivo del presente trabajo es caracterizar mineralógica y químicamente (microscopía óptica, DRX, SEM-EDX y EPMA) los filosilicatos pertenecientes tanto a los dos tipos de mineralización como a la alteración hidrotermal de la roca encajante.

(I) Venas de cuarzo con sulfuros		Alteración hidrotermal asociada								Alteración hidrotermal asociada							
		Si	^{IV} Al	^{VI} Al	Fe	Mg	K	Na		Si	^{IV} Al	^{VI} Al	Fe	Mg	K	Na	
Mica	Min	3,26	0,56	1,64	0,02	0,07	0,68	0,01	Mica	Min	3,24	0,57	1,68	0,01	0,06	0,60	0,01
	Max	3,44	0,74	1,93	0,34	0,25	0,82	0,04		Max	3,43	0,76	1,95	0,31	0,12	0,77	0,15
	Med	3,32	0,68	1,85	0,06	0,11	0,76	0,02		Med	3,32	0,68	1,88	0,05	0,09	0,70	0,04
Clorita	Min	2,66	0,95	1,17	2,42	0,98	0,00	0,00	Clorita	Min	2,90	0,70	1,10	0,19	2,47	0,00	0,00
	Max	3,05	1,34	1,53	3,42	1,91	0,04	0,02		Max	3,30	1,10	1,77	1,86	4,26	0,18	0,02
	Med	2,80	1,20	1,42	2,95	1,49	0,01	0,01		Med	3,07	0,93	1,28	1,22	3,30	0,02	0,01
(II) Silicificación masiva		Alteración hidrotermal asociada								Alteración hidrotermal asociada							
		Si	^{IV} Al	^{VI} Al	Fe	Mg	K	Na		Si	^{IV} Al	^{VI} Al	Fe	Mg	K	Na	
Mica	Min	3,49	0,31	1,81	0,03	0,08	0,61	0,01	Mica	Min	3,49	0,31	1,81	0,03	0,08	0,61	0,01
	Max	3,69	0,51	1,84	0,04	0,10	0,69	0,02		Max	3,69	0,51	1,84	0,04	0,10	0,69	0,02
	Med	3,57	0,43	1,83	0,04	0,09	0,66	0,02		Med	3,57	0,43	1,83	0,04	0,09	0,66	0,02
Esmectita?	Min	3,65	0,08	1,83	0,01	0,04	0,33	0,03	Iilita-esmectita	Min	2,41	0,14	0,08	0,01	0,01	0,01	0,00
	Max	3,92	0,35	1,92	0,01	0,05	0,45	0,04		Max	3,92	2,21	1,59	1,16	2,41	0,57	0,06
	Med	3,78	0,22	1,88	0,01	0,04	0,41	0,03		Med	3,20	1,47	0,80	0,32	0,69	0,32	0,02

Tabla 1. Resumen de los análisis químicos realizados con microsonda electrónica (EPMA) en los dos tipos de mineralización y en las alteraciones asociadas.

(I) Venas de cuarzo con sulfuros:

(Ia) *Filosilicatos asociados a la mineralización.* Los filosilicatos se corresponden con mica blanca y clorita (Carrillo *et al.*, 2003). La mica blanca (sericita) se presenta como cristales tabulares con tamaños de hasta 100µm, generalmente intersticiales a los cristales de cuarzo. La variación composicional de la mica blanca queda reflejada en la Tabla 1. La clorita se presenta comúnmente como agregados esferulíticos de decenas de micras de diámetro y ocasionalmente como cristales aislados incluidos en la piritita y se corresponden (Tabla 1) con el término chamosita. La clorita de estas venas presenta los valores más altos de Fe/(Fe+Mg) y Al y más bajos de Si de todas las cloritas analizadas en el depósito de Palai-Islica.

(Ib) *Filosilicatos de la alteración hidrotermal.* Los filosilicatos encontrados corresponden igualmente a mica blanca y clorita (Carrillo *et al.*, 2003). Estas fases se encuentran como pequeños cristales intercrecidos con cuarzo en la antigua matriz de la roca volcánica y reemplazando antiguos fenocristales volcánicos. Aparecen también agregados desorientados de mica blanca, de tamaño variable desde varias micras hasta tamaños submicroscópicos (ilita-sericita), que sustituyen a la plagioclasa original. La mica blanca también se encuentra

reemplazando a hornblendas volcánicas, en este caso desarrollando cristales de mayor tamaño y orientados cristalográficamente de forma que coincide la dirección del plano que forman los ejes a y b de la mica con el alargamiento de los antiguos anfíboles. La composición de esta mica blanca (Tabla 1) apenas difiere de la mica de la mineralización en venas (contenido en K ligeramente inferior). La clorita aparece fundamentalmente sustituyendo a antiguas hornblendas volcánicas con las mismas características texturales de la mica blanca. Es frecuente encontrar mica blanca y clorita intercrecidas y con direcciones cristalográficas coincidentes con las del antiguo fenocristal volcánico. La composición de la clorita (Tabla 1) es muy distinta de la clorita de la mineralización en venas (más Fe/(Fe+Mg) y Al y menos Si).

(II) Silicificación masiva:

(IIa) Filosilicatos asociados a la silicificación masiva. En este tipo de mineralización los filossilicatos son muy escasos puesto que se trata de zonas constituidas fundamentalmente por cuarzo. Debido a su escasez no han podido ser caracterizados mediante DRX, siendo solo distinguidos en el estudio microscópico (óptico y electrónico). Los filossilicatos forman microvenillas de agregados de cristales laminares o masas de cristales submicroscópicos intersticiales al cuarzo. Del análisis mediante EPMA de las fases de mayor granulometría, se obtiene una composición (Tabla 1) que, dada la carga interlaminar de 0,35 a 0,50, podría corresponder a una esmectita o a un interestratificado ilita-esmectita.

(IIb) Filossilicatos de la alteración hidrotermal. En estas rocas volcánicas, a diferencia de la mineralización a la que se asocian, los filossilicatos son muy abundantes. Se presentan como agregados de cristales submicroscópicos, aunque en algunos casos pueden llegar a alcanzar tamaños de varias decenas de micras. Estos filossilicatos han podido ser identificados como caolinita, interestratificados ilita-esmectita e ilita (Carrillo *et al.*, 2003). La composición de las micas y posibles interestratificados ilita-esmectita obtenida mediante EPMA quedan resumidos en la Tabla 1.

Del estudio realizado se deduce lo siguiente:

1) Los fuertes contrastes observados en la tipología de los filossilicatos del sistema de venas de cuarzo con sulfuros (mica blanca y clorita) y de la silicificación masiva (caolinita, ilita, esmectita e interestratificados ilita-esmectita) corroboran la naturaleza desigual de los dos tipos de mineralización y de sus alteraciones asociadas encontrados en este depósito.

2) Estas diferencias mineralógicas están provocadas por distintas condiciones fisico-químicas, sobre todo en lo referente al pH de los fluidos hidrotermales que las originan (altamente ácido en la silicificación e intermedio en las venas).

3) Así mismo, se observan notables diferencias texturales, y en algunos casos también químicas, entre los filossilicatos pertenecientes a la mineralización y la alteración hidrotermal asociada propiamente dicha. Estas diferencias están controladas principalmente por los procesos de génesis: precipitación directa en el primer caso y transformación en el segundo. También han podido influir parámetros característicos de los fluidos hidrotermales como es la temperatura.

4) Para el caso de la alteración hidrotermal se observa como el tamaño de los filossilicatos se ve condicionado por el microdominio en el que se produce el proceso de transformación (mayor tamaño en la transformación de hornblenda respecto a la plagioclasa).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto BTE 2001-3308 de la DGCYT y el Grupo de Investigación RNM 131 de la J. A. Los autores agradecen a SERRATA RESOURCES S.A. el acceso a parte de las muestras utilizadas en este estudio.

Referencias

Carrillo Rosúa F.J., Morales Ruano S., Boyce A.J., y Fallick A.E. (2003, en prensa) VII SGA meeting.
 Morales Ruano S., Carrillo Rosúa, F.J., Fenoll Hach-Alí, P., de la Fuente Chacón, F. y Contreras López, E. (2000) *Can. Mineral.*, 38, 553-566.