

Estudio Preliminar de las Venas Cuarzo-Apatito de Logrosán y Belvís de Monroy (Cáceres): Datos Geoquímicos y de Inclusiones Fluidas en Apatitos

/ ELENA VINDEL (1, *), EVA CHICHARRO (1), VIRGINIA SÁNCHEZ (1), JOSÉ-ÁNGEL LÓPEZ-GARCÍA (1), CARLOS VILLASECA (2)

(1) Dpto. de Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid

(2) Dpto. de Petrología y Geoquímica. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid

INTRODUCCIÓN

En el entorno de los plutones graníticos de Logrosán y Belvís de Monroy (Cáceres) se encuentran venas de cuarzo-apatito que fueron explotadas desde la segunda parte de s. XIX hasta el final de la Segunda Guerra Mundial. Este es el caso de la mina de la Costanaza en Logrosán, donde las mineralizaciones se presentan como filones de dirección N60 a N170 encajados en las unidades neoproterozoicas del Complejo Esquisto Grauváquico, en proximidad al afloramiento granítico de Logrosán. En Belvís de Monroy filones de dirección N160-170 atraviesan pizarras neoproterozoicas cerca del contacto con el granito.

Las mineralizaciones tienen una disposición bandeada con una asociación mineral particularmente simple, constituida casi en exclusiva por cuarzo, apatito y algunos carbonatos de la serie magnesita-siderita. Las bandas más frecuentes son de apatito fibroso-radiado, palmeado, denominada var. dahllita, que es característica de estos yacimientos. Alternando con la dahllita se encuentran finas bandas de cuarzo con textura en peine, cristales blancos prismáticos cortos de apatito con disposición cruzada (var. afieltrada) y cristales transparentes de apatito, idiomorfos y color gris verdoso (Fig. 1).

El stock de Logrosán se clasifica como un leucogranito peraluminico, rico en fósforo y en flúor con diques de aplita y pegmatitas turmaliníferas (Chicharro, et al., 2011). El plutón de Belvís de Monroy es un leucogranito de dos micas con altas concentraciones de P₂O₅ (Villaseca



fig. 1. Bandeado de apatitos. Cristales grises (borde superior) rodeados de cristales blancos. En la mitad inferior: variedad palmeada, dahllita y en el borde inf. izq estructuras circulares de tipo columnar, cristales transparentes rodeando apatito blanco.

et al., 2008).

METODOLOGÍA

Se han seleccionado muestras representativas de distintos filones de cuarzo-apatito de Logrosán y Belvís de Monroy, así como de los granitos. Se han estudiado inclusiones fluidas en los cristales transparentes de apatito. Para ello se ha utilizado una platina Linkam THMSG 600 (-196 a 600°C). Para la calibración se ha utilizado Tolueno (-95 °C), inclusiones naturales de CO₂ en topacio (-56.57 °C) e inclusiones sintéticas de agua destilada (0.015 °C). El análisis de elementos mayores en apatitos (80 análisis) se ha efectuado mediante una microsonda electrónica JEOL Superprobe JXA 8900-M, en el CAI de Microscopía Electrónica de la UCM. Además se han realizado 50 análisis de elementos traza y tierras raras (REE) mediante LA-Q-ICPMS en el Servicio General de Investigación de Geocronología y Geoquímica Isotópica de la UPV/EHU. Los resultados de tierras raras han sido normalizados al Condrito según Sun y McDonough (1989).

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

Estudio de Inclusiones Fluidas

El estudio de inclusiones fluidas se ha llevado a cabo en los cristales transparentes de Belvís de Monroy (Fig. 1). Hasta el momento, y debido a falta de transparencia, no se han encontrado inclusiones fluidas en los apatitos de Logrosán.

A partir del estudio petrográfico y microtermométrico, se han reconocido inclusiones fluidas acuosas bifásicas con 5% fase vapor (Fig. 2). Su disposición lineal paralela a caras del cristal o zonas de crecimiento o pseudosecundario. También son frecuentes las inclusiones fluidas monofásicas líquidas cuya burbuja nuclea durante el enfriamiento.

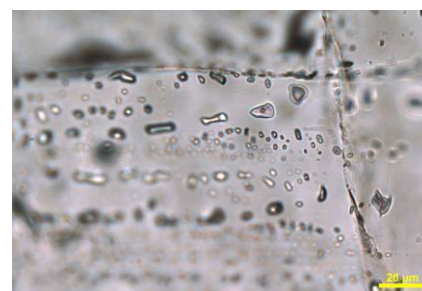


fig. 2. Inclusiones fluidas bifásicas primarias en un cristal transparente de apatito.

La temperatura eutéctica (Te) está en torno a -21°C, por lo que se trata de un fluido del sistema H₂O-NaCl. La temperatura final de fusión de hielo (T_{hielo}) oscila entre -4.1 y -0.5°C, lo que equivale a una salinidad de 0.9-6.7 %eq.NaCl. Se trata de un fluido poco salino que presenta una temperatura de homogenización entre 145 y 155°C.

palabras clave: Apatitos, Tierras Raras, Inclusiones Fluidas, Extremadura

key words: Apatite, REE, Fluid Inclusions, Extremadura.

Variación Composicional de los Apatitos

Los contenidos en F, entre 2,79 y 4,12% en peso, y en Cl, <0,02% en peso, de los apatitos indican que se trata de fluorapatitos. En este aspecto no se observan diferencias entre los apatitos de Logrosán y los de Belvis de Monroy. Los cristales transparentes y los prismáticos blancos muestran zonados composicionales. Son frecuentes los zonados oscilatorios (Fig. 3) y los zonados irregulares en "parches" (Fig. 4).

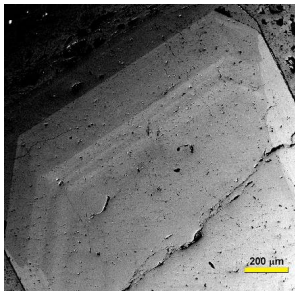


fig. 3. Imagen BSE de un cristal de apatito con zonado oscilatorio. Belvis de Monroy.

No se observan diferencias composicionales entre apatitos fibrosos (dallita), masivos y cristales zonados, excepto para el SrO. Los apatitos con zonado oscilatorio (Fig. 3) muestran notables diferencias en SrO, 0,17-3,46% en peso, según las bandas y los apatitos con zonado irregular entre 0,24 y 5,21% en peso de SrO según los distintos "parches". Sin embargo, los apatitos fibrosos muestran valores relativamente constantes de SrO, entre 0,29 y 0,38% en peso.

Los contenidos en REE son generalmente mayores en los apatitos de Belvis, $\sum REE=7,43-527,28$ ppm (con la excepción de la muestra BELV-47) en comparación con los de Logrosán, $\sum REE=1,08-39,52$ ppm (Fig. 5 a y b).

Los patrones de distribución de REE que muestran los apatitos tienen forma curvada lo que contrasta con la distribución plana inclinada del contenido en REE de los granitos (roca total) de Logrosán y Belvis de Monroy (Fig. 5). El grado de fraccionamiento entre las HREE y las LREE es menor en los apatitos de Belvis de Monroy ($La/Yb=0,23-5,89$) respecto de los apatitos de Logrosán ($La/Yb=0,04 - 0,63$). En la mayor parte de los apatitos analizados se observa anomalía positiva de Eu, en contraste con la fuerte anomalía negativa que se refleja en el patrón de distribución de REE en los

granitos (roca total) y en los apatitos del granito de Belvis (Fig. 4 a y b).

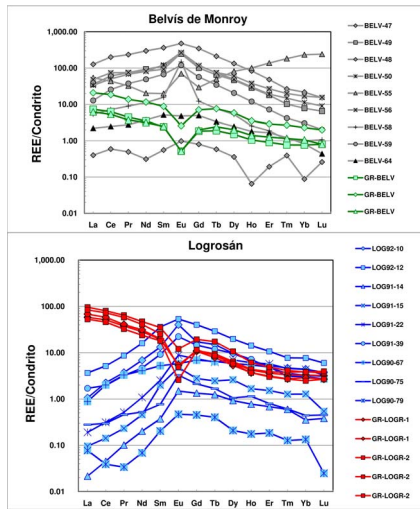


fig. 4. Diagramas de REE normalizados (a) Belvis de Monroy (BELV: apatitos de Belvis, GR-BELVIS: granito de Belvis, AP-GR: apatito del granito) (b) Logrosán (LOG: apatitos de Logrosán, GR-LOGR-1: granito de dos micas, GR-LOGR-2: granito porfídico).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La relación Sr/Y puede utilizarse para relacionar la geoquímica del apatito con su asociación genética (Belousova et. al., 2002). En el diagrama Sr vs. Y (Fig. 5) los valores Sr/Y de los apatitos filonianos no coinciden ni con los valores Sr/Y de los granitos (roca total) de Belvis y Logrosán ni con los apatitos del granito de Belvis.

A pesar de la relación espacial entre las venas cuarzo-apatito y los plutones graníticos de Belvis de Monroy y Logrosán, el carácter Sr/Y, el patrón de distribución de las REE y las anomalías de Eu sugieren una falta de afinidad

geoquímica con estos granitos. Por otra parte, las inclusiones fluidas primarias de tipo acuoso indican la existencia de un sistema hidrotermal poco salino y de baja temperatura, probablemente tardío, que habría circulado a través de los granitos perfosfóricos.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo está incluido en los objetivos del proyecto CGL2011-23560 del Ministerio de Ciencia e Innovación y del grupo UCM 910492. Agradecemos a Alfredo Fernández Larios del CAI de microscopía electrónica (UCM), a Sonia García de Madinabeitia del Servicio de Geocronología y Geoquímica isotópica (UPV/EHU) su ayuda con los análisis de microsonda electrónica y LA-Q-ICPMS y a Esther Boixereu del IGME sus aportaciones sobre el entorno geológico.

REFERENCIAS

Belousova, E.A., Griffin, W.L., O'Reilly, S., Fisher, N.I. (2002): Apatite as indicator mineral for mineral exploration: trace-element compositions and their relationship to host rock type. *J. Geoch. Expl.* **76**, 45-69.
 Chicharro, E., Villaseca, C., López-García, J.Á., Oyarzun, R. (2011): Caracterización mineral del granito peraluminico de Logrosán (Cáceres). *Geogaceta* **50**, 71-74.
 Sun, S.S., McDonough, W.F. (1989): Chemical and isotopic systematic of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: Saunders, A.D, Norry, M.J. (ed) *Magmatism in the Oceanic Basins*. *Geol. Soc. London Spec. Publ.* **42**, 313-345.
 Villaseca, C., Pérez-Soba, C., Merino, E., Ovejuna, D., López-García, J.A., Billstrom, K. (2008): Constrasting cristal sources for peraluminous granites of the segmented Montes de Toledo Batholith (Iberian Variscan Belt). *Jour. of Geosc.* **53**, 263-280.

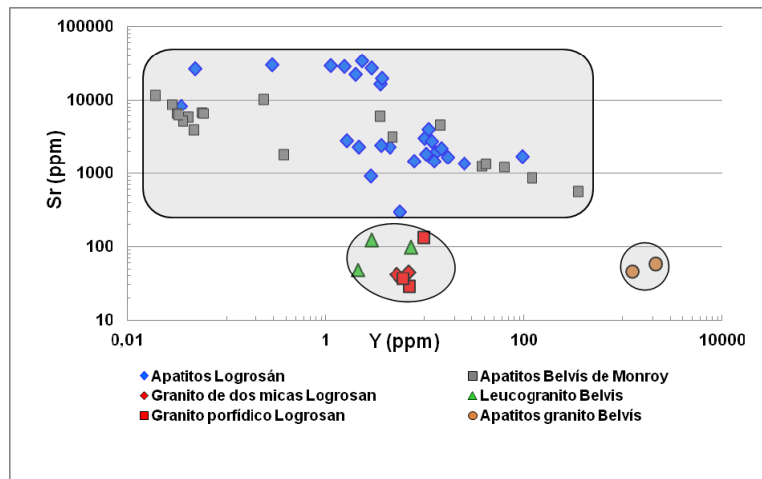


fig. 5. Composición Sr/Y de apatitos y granitos de Logrosán y Belvis de Monroy