

## MINERALIZACIONES DE TIERRAS RARAS LIGADAS A LOS COMPLEJOS INTRUSIVOS ALCALINO-CARBONATITICOS DE FUERTEVENTURA (ISLAS CANARIAS)

J. MANGAS<sup>(1)</sup>, F.J. PEREZ-TORRADO<sup>(1)</sup>, R. REGUILON<sup>(2)</sup> y A. MARTIN-IZARD<sup>(3)</sup>

(1) Dpto. de Física-Geología. Universidad de Las Palmas de G.C.

(2) Dpto. de Geología. Universidad de Salamanca. (3) Dpto. de Geología. Universidad de Oviedo.

En Fuerteventura se diferencian dos unidades geológicas: el Complejo Basal (CB) constituido por rocas plutónicas, volcánicas y sedimentarias submarinas del Cretácico Inferior al Mioceno, y el grupo de rocas volcánicas aéreas mioceno-cuaternarias. Dos complejos intrusivos alcalinos, constituidos por rocas ultramáficas a sálicas y calciocarbonatitas (sövitas y alwikitas), están asociados al C.B. y han sido explorados como fuente potencial de TR, denominándolos: a) Puerto de la Peña-Cueva de Lobos (PP-CL, ≈60 m.a.) que aparece en el centro-oeste de la isla, esencialmente entre los sectores costeros de estas dos localidades, y b) Esquinzo (E, ≈30 m.a.) que aflora en ese barranco y en la zona litoral que va desde la playa de Tebeto hasta la del Castillo, a unos 30 Km. al norte del primero. Estos complejos, junto con los del archipiélago de Cabo Verde, son singulares por presentar carbonatitas en ambientes oceánicos.

La exploración radiométrica de los complejos determinó que las rocas sálicas y carbonatitas muestran valores elevados comprendidas entre 50 y 820 c/s, localizándose en las cabeceras de los barrancos de Agua Salada y Encantados en el complejo de E, y en las áreas litorales de punta de Nao-caleta Mansa, punta de Gaspar González-punta Viento y punta del Peñón Blanco-Salinas, en el complejo PP-CL.

Las características de afloramiento, estructurales y texturales de las rocas que componen estos complejos alcalinos señalan su carácter subvolcánico-hipoabisal y podrían ser facies apicales de intrusiones mayores en profundidad. Particularmente, las carbonatitas aparecen en forma de diques y venas irregulares a veces con dimensiones métricas (punta de Nao y caleta Mansa, PP-CL), o de brechas carbonatíticas (cabecera del barranco de los Encantados, E), y las de caleta de la Cruz y punta del Peñón Blanco (E) se presentan en espectaculares bandas de cizalla dúctil con texturas migmatíticas, potencias entre 25 y 50 metros, dirección N20-50E y son subverticales o buzan hacia el noroeste.

Desde el punto de vista litológico, el complejo PP-CL presenta una extraordinaria variabilidad, apareciendo mezcladas principalmente piroxenitas, anfibolitas, gabros alcalinos, melteigitas, ijolitas, sienitas, sienitas nefelínicas, malignitas, junto con calciocarbonatitas. Por su parte, en el del E aparecen fundamentalmente ijolitas y sienitas nefelínicas y, en menor proporción, melteigitas, sienitas, malignitas, urtitas y calciocarbonatitas. Los datos geoquímicos de elementos mayores y menores de las rocas de estos complejos, que han sido elaborados según cálculos geoquímicos de uso común, muestran un carácter subsaturado alcalino en la mayoría de las muestras y, como se ha indicado anteriormente, cubren un amplio espectro composicional. Destacaremos que los valores de  $\Sigma TR$  máximos y mínimos en p.p.m. son los siguientes: E= rocas máficas (116-236), sálicas (51-1.127), carbonatitas (511-4.974) y PP-CL= ultramáficas y máficas (184-357), sálicas (246-2.290), carbonatitas (697-7.372). Las carbonatitas contienen los valores más altos de TR (Fig 1) con elevada relación TR ligeras/TR pesadas y cumpliéndose siempre que la concentración de  $Ce \geq La \geq Nd$ , y considerándose estas rocas fuente potencial de TR.

Las carbonatitas están compuestas esencialmente de calcita ( $\geq 70\%$ ), como minerales accesorios aparecen apatito, egirina, feldespato K, opacos, esfena, biotita, circón, horblenda,

perovskita, melanito y nefelina; y como secundarios epidota, allanita, apatito con TR, serie clorita, albita, synchisita, calcita y barita. Los minerales opacos de las carbonatitas : principalmente magnetita e ilmenita y, en menor proporción, contienen pirita, calcopirita, pirrotina, esfalerita, hematite, calcosina, covelina y goetita. Los elementos de las TR es ligados a minerales accesorios (apatito, calcita, perovskita, circón y esfena) y se encuentran concentrados en mayor proporción en minerales secundarios (synchysita, apatito con TR y allanita). Los análisis isotópicos que se han realizado en las carbonatitas muestran valores  $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOV}}$  que varían desde 6,6 a 11 por mil y los de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$  oscilan entre -4,8 y -6,5 por mil y éstos caen dentro del campo de las carbonatitas mantélicas.

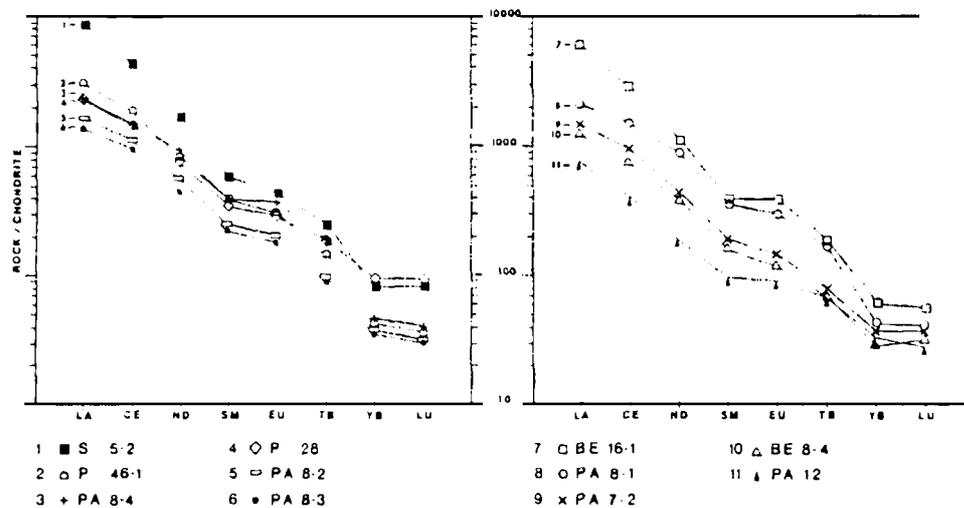


Fig. 1. Diagrama de abundancias de TR normalizado a condrita (Masuda et al., 1973) de las carbonatitas estudiadas. Complejo de Esquina: cabeceras de los barrancos de los Encantados (10) y Agua Salada (7). Complejo Puerto de la Peña-Cueva de Lobos: punta de Nao (9), en punta de Nao-caleta Mansa (2,3,5,6 y 8), caleta de la Cruz (4), caleta de Gaspar González (11) y punta de Peñón Blanco (1).

Como se ha indicado, las concentraciones de TR en las carbonatitas son interesantes ( $\Sigma\text{TR}$  varía entre 511 y 7.372 p.p.m.), destacando las que afloran en la punta del Peñón Blanco dentro del complejo PP-CL y las de la cabecera del barranco de los Encantados en el PP-CL. No obstante, si tenemos en cuenta que: las leyes en TR de estas rocas varían en un mismo afloramiento y de unos a otros, ya que la distribución de los minerales de TR (especialmente synchysita, apatito con TR y allanita) es irregular; estos cristales contienen TR mezclada (esencialmente Ce, La y Nd); el volumen que ocupan los cuerpos carbonatíticos es mínimo en los dos complejos alcalinos; y algunos de ellos se sitúan en zonas protegidas por la Ley de Costas (áreas intermareales y de costa) y de Espacios Naturales del Archipiélago Canario (Parque Natural de Betancuria), o en el Campo de Tiro Militar de Pájara; se concluye que el potencial económico-minero real para TR de las carbonatitas de Fuerteventura es de baja rentabilidad.