

Análisis FRXp de pegmatitas enriquecidas en litio del sondeo SN-4 de Las Navas (Cáceres)

Marta Pastor Garrido (1*), Enrique Merino-Martínez (2), Javier González Blázquez (2)

(1) Universidad Complutense de Madrid, 28040, Madrid (España)

(2) Litoteca de Sondeos IGME, CSIC, Polígono Industrial, Peñarroya-Pueblo Nuevo, 14200, Córdoba, España

* corresponding author: martpa07@ucm.es

Palabras Clave: Litio, Exploración FRXp, Pegmatitas LCT. **Key Words:** Lithium, XRFp exploration, LCT pegmatites.

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO GEOLÓGICO

Dentro del distrito minero de Las Navas, en el NW de Cáceres (Extremadura; Fig. 1A, B), se localizan una serie de diques pegmatíticos de tipo LCT (Li-Cs-Ta, Černý y Ercit, 2005), intrusivos en rocas metasedimentarias del Complejo Esquisto-Grauváquico, con una paragénesis mineral enriquecida en minerales de Li, como lepidolita, espodumena y amblygonita (Fig. 1C). Además, también aparecen minerales accesorios portadores de otros elementos de interés (Sn, Be, Nb, Ta), como casiterita, berilo y columbita-tantalita, y turmalina tipo elbaíta (Fig. 1D; Gallego Garrido, 1992). Estos cuerpos pegmatíticos fueron explotados a finales del siglo XX debido a sus concentraciones de interés en Sn (\pm W), para lo que se realizaron una serie de sondeos (SN-1 a SN-4; Fig. 1B), así como estudios geológicos, geoquímicos y mineralógicos específicos (ENADIMSA, 1989, 1990). Debido a la actual demanda de litio para la fabricación de baterías, en 2023 la mina de Las Navas fue seleccionada como uno de los proyectos estratégicos de la Unión Europea (European Commission, 2025), liderado por la empresa Lithium Iberia, S.L. El objeto de este trabajo es el estudio del espectro geoquímico continuo, obtenido mediante Fluorescencia de Rayos X portátil (FRXp), de uno de los cuatro sondeos realizados en Las Navas, concretamente el SN-4. Este sondeo, de 400,70 m de longitud total, atraviesa una serie de cuerpos de pegmatitas graníticas enriquecidas en Li, las cuales generan un intenso metasomatismo en el encajante sedimentario hospedante.

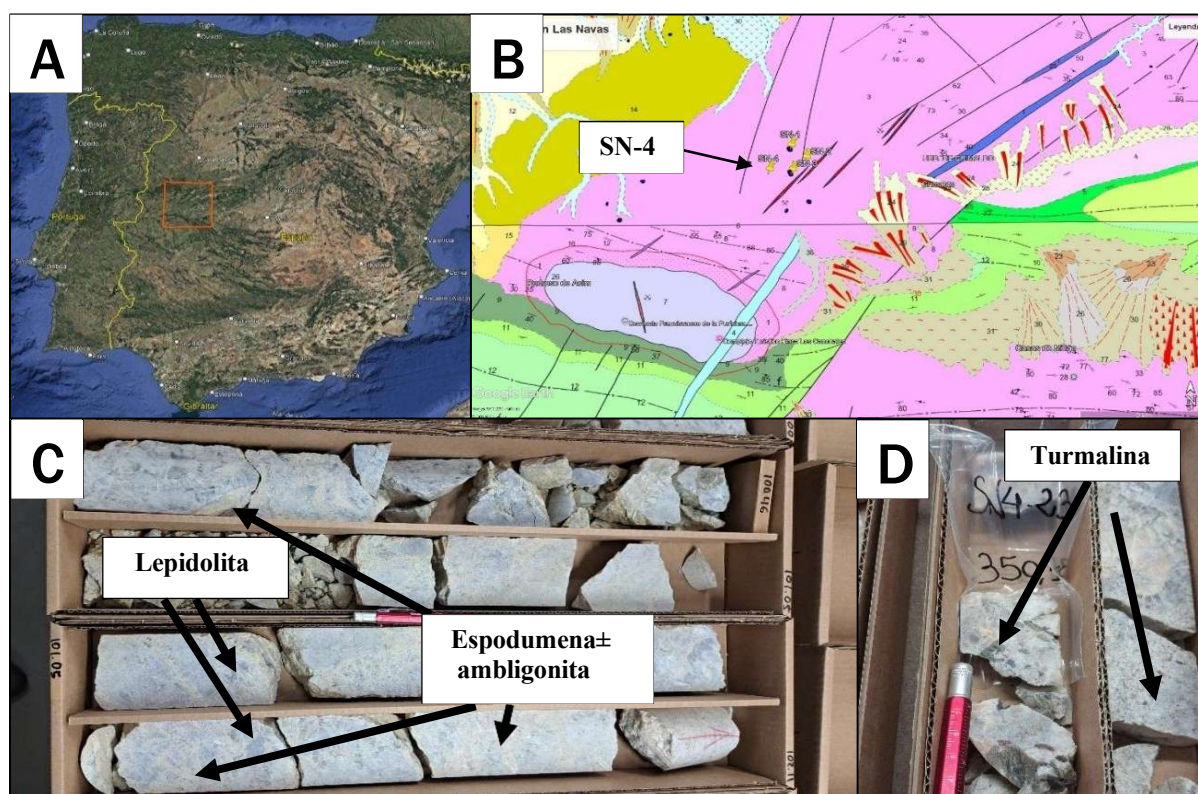


Fig 1. A: Imagen satelital de la Península Ibérica con la zona de estudio remarcada. B: Mapa geológico continuo de la zona, con los 4 sondeos identificados. C: Caja de sondeo, en el que aparece un tramo de pegmatitas con tonalidades moradas, debido a la presencia de lepidolita (mica de Li). D: Muestra ejemplo de pegmatita con turmalina.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Utilizando la plataforma multisensorial BoxScan, disponible en la Litoteca de Sondeos del IGME-CSIC (Peñarroya-Pueblonuevo, Córdoba), se realizó el escaneo y digitalización continuos del sondeo SN-4. A su vez, fueron adquiridos un total de 5305 análisis puntuales mediante FRXp acoplado a la plataforma, modelo OLYMPUS Vanta DMTA-1074, obteniendo la composición (en ppm) de 39 elementos químicos mediante el método Geochem 3, incluyendo elementos de interés como Rb, Nb, Sn, W, así como los elementos de Tierras Raras Ligeras (LREE) La, Ce, Pr y Nd. La información obtenida a partir de la testificación del sondeo SN-4 fue implementada en la columna litológica realizada en 1990, proyectando su versión actualizada en comparación con los resultados analíticos de FRXp y los datos disponibles de geoquímica de roca total (Li, Cs y Rb; Fig. 2, ENADIMSA, 1989, 1990).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio mesoscópico de las pegmatitas del sondeo SN-4 permite establecer cuatro conjuntos pegmatíticos, principales en función de su textura y mineralogía visible (ver leyenda de Fig. 2). El espectro geoquímico señala variaciones en las concentraciones de diversos de elementos, observándose anomalías geoquímicas puntuales de Nb y Sn, probablemente asociadas a la presencia de casiterita y niobio-tantalita. Algunas de anomalías de Rb y de P se correlacionan con incrementos en las concentraciones de Li, lo que sugiere la presencia de minerales enriquecidos en estos elementos (lepidolita, fosfatos de tipo ambligonita). De notar son las concentraciones más elevadas de Hg registradas en las pegmatitas, en comparación con su encajante metasedimentario, ocasionalmente asociado con las zonas enriquecidas en Li. Dado que la metodología FRXp no permite obtener la composición de Li (así como de otros elementos ligeros), esta correlación podría indicar que el Hg actúa como elemento indicador (*pathfinder*) de Li. A pesar de requerir de mayor número de análisis geoquímicos y petrográficos de las muestras analizadas, la metodología de análisis multisensorial y registro continuo espectral-geoquímico posee un gran potencial para indicar anomalías geoquímicas para ser utilizado en el futuro de exploración de recursos críticos.

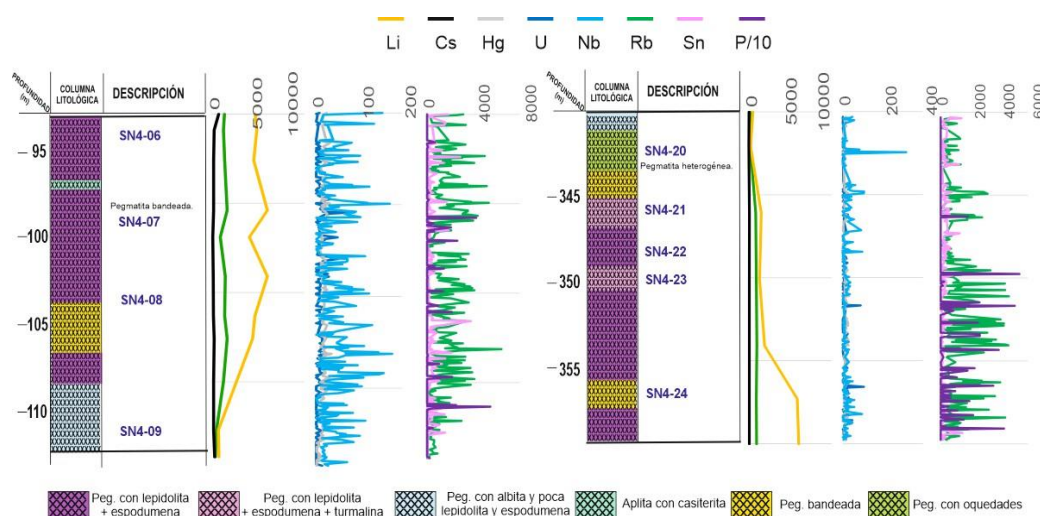


Fig 2. Sección de la columna litológica del sondeo SN-4, en la que aparecen varios tipos de pegmatitas, así como espectros de FRXp de varios elementos (en ppm).

REFERENCIAS

- Černý, P., Ercit, T.S. (2005): The classification of granitic pegmatites revisited. *Can. Mineral.*, **43**(6), 2005-2026.
- ENADIMSA (1989): Programa de investigación sistemática de recursos minerales. Proyecto: Extremadura 1989. Actuación: "Cañaveral". Memoria resumida de los trabajos realizados en 1989. L0156. Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. Inédito.
- ENADIMSA (1990): Programa de investigación sistemática de recursos minerales. Proyecto: Extremadura 1990. Actuación: "Cañaveral". Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. Inédito.
- European Commission (2025): Commission Decision (EU) 2025/840 of 25 March 2025 recognising certain critical raw material projects as Strategic Projects under Regulation (EU) 2024/1252. *Official Journal of the European Union*, L 2025/840.
- Gallego Garrido, M. (1992): Las mineralizaciones de litio asociadas a magmatismo ácido en Extremadura y su encuadre en la Zona Centro-Ibérica. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid. 323 p, y mapas anexos.