

10. Minas de Cala: el resultado de la interacción entre fluidos hidrotermales y rocas carbonatadas

Gabriel Ruiz de Almodóvar Sel

Localización y accesos

Las Minas de Cala se encuentran en el Norte de la provincia de Huelva cerca del límite con la de Badajoz. Se llega a ellas fácilmente desde la A-66 de Sevilla a Mérida, y tomando la carretera A-434, de Santa Olalla de Cala a Fregenal de la Sierra, hasta Cala. En la salida de esta última población, a la izquierda, se encuentra la carretera por la que se accede a Minas de Cala (Figura 1). Una vez allí hay que subir por una pista hasta la explotación a cielo abierto. **Advertencia:** Es necesario contar con autorización de la empresa minera para acceder a las instalaciones y explotaciones a cielo abierto.

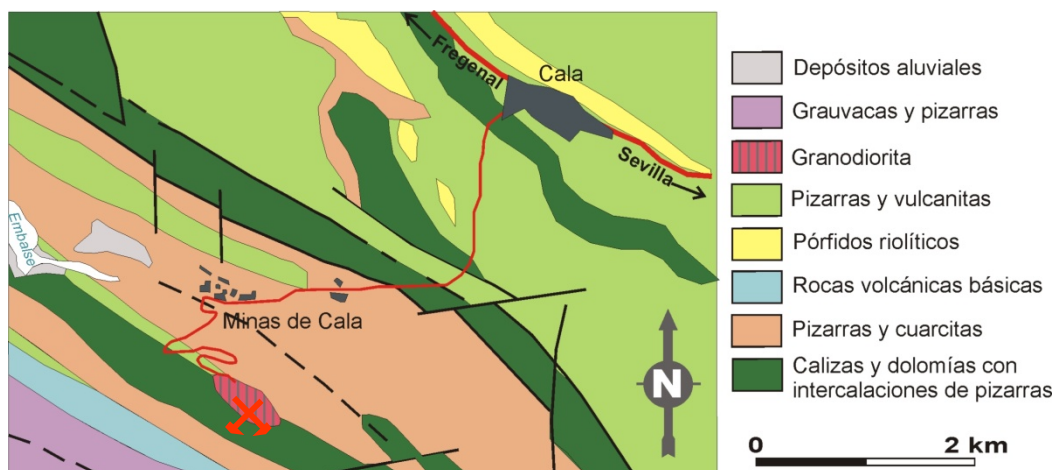


Figura 1. Mapa geológico del sector de Minas de Cala en base a la hoja geológica 918 (MAGNA 1:50.000).

Descripción

Las mineralizaciones de Minas de Cala constituyen un magnífico ejemplo de lo que en terminología geológica se denomina *skarn*, que consiste en un cuerpo de rocas de composición calcosilicatada, constituido por granate, piroxeno, anfíbol y epidota, entre otros, que se forma por la interacción entre fluidos hidrotermales asociados al magmatismo y rocas carbonatadas. Por tal motivo, como ocurre en Minas de Cala, el *skarn* se suele encontrar próximo al contacto entre rocas plutónicas, granodiorita en este caso, y rocas carbonatadas (Figs. 1 y 2).

Las mineralizaciones están constituidas por magnetita, acompañada de los minerales calcosilicatados del *skarn*, como granates de tipo grosularia–andradita, piroxenos de tipo diópsido–hedembergita, anfíboles, epidota, además de calcita, junto con pirita y calcopirita. El *skarn* reemplaza, principalmente, a las rocas carbonatadas (*exoskarn*), a favor de la estratificación y se organiza a modo de bandas casi exclusivamente monominerálicas (Fig.3), de granate, piroxeno y magnetita (Fig.4), con límites netos entre unas y otras, y con la roca carbonatada sin transformar. En mucha menor medida el *skarn* también puede sustituir a las rocas plutónicas (*endoskarn*). Las asociaciones de anfíbol, con epidota y calcita, al igual que los sulfuros se encuentran en fracturas y sustituyendo a los *skarn* de granate y piroxeno y el resto de rocas. También es frecuente la cristalización tardía en espacios abiertos de granate, epidota, anfíbol y magnetita.



Figura 2. Corta de la minas de Cala en 2007. A la derecha, se encuentra la granodiorita, mientras que a la izquierda se pueden observar las rocas carbonatadas y el skarn. El máximo desarrollo del skarn coincide con la parte central de la corta, a lo largo del contacto entre granodiorita y rocas carbonatadas.



Figura 3. Detalle de un contacto neto entre una zona de skarn granatífero, en la parte superior de la foto, y otra de skarn piroxénico en la parte inferior.

Interpretación

La formación del skarn y las mineralizaciones tuvo lugar en varias etapas y por medio de complejos procesos geológicos que evolucionaron desde alta a baja temperatura. Se pueden resumir en: 1) Intrusión magmática que da lugar a metamorfismo de contacto. Formación de corneanas a partir de rocas pelíticas o esquistos, y recrystalización de rocas carbonatadas; 2) Interacción entre fluidos hidrotermales de alta temperatura, con las rocas carbonatadas. Se forma el skarn de alta temperatura constituido por granates y piroxenos, al que se asocia la magnetita; 3) Interacción de fluidos hidrotermales meteóricos de baja temperatura, con todas las rocas preexistentes. Se forma el skarn de baja temperatura con anfíbol, epidota, albita y calcita, junto con sulfuros y alteraciones arcillosas.



Figura 4. Detalle de mineralización masiva de magnetita, de color negro, acompañada de calcita, calcopirita y pirita. Obsérvese la morfología cúbica de los cristales de pirita.

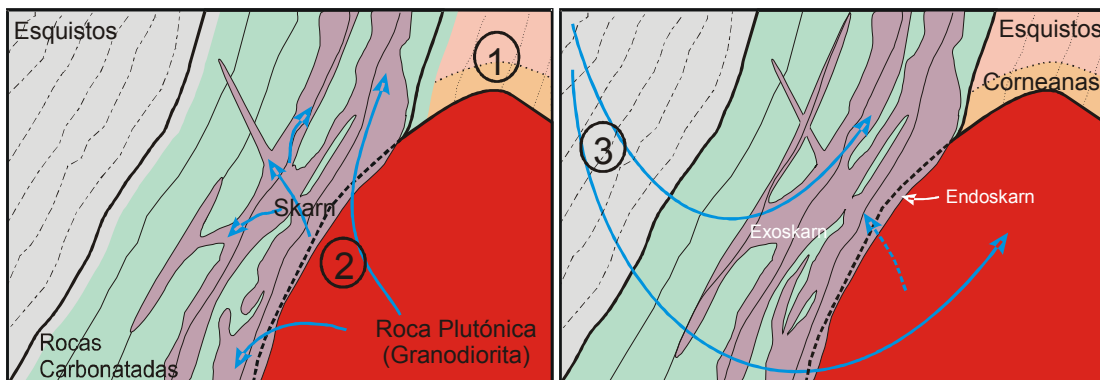


Figura 5. Modelo esquemático y simplificado de la formación y evolución del skarn. 1) Metamorfismo de contacto; 2) Skarn de alta temperatura; 3) Skarn de baja temperatura. Los textos de identificación de litologías y de las partes del skarn son aplicables a los dos esquemas.