



HAL
open science

La mina romana de plomo argentífero de la rambla del Abenque (Sierra minera de Cartagena): morfología de los trabajos de extracción, tipos de mineralización y cronología de la explotación

Jean-Marc Fabre, Emmanuelle Meunier, Mustapha Souhassou, Christian Rico,
Juan Antonio Antolinos Marín

► To cite this version:

Jean-Marc Fabre, Emmanuelle Meunier, Mustapha Souhassou, Christian Rico, Juan Antonio Antolinos Marín. La mina romana de plomo argentífero de la rambla del Abenque (Sierra minera de Cartagena): morfología de los trabajos de extracción, tipos de mineralización y cronología de la explotación. Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento. VIII Congreso sobre minería y metalurgia históricas en el sudoeste europeo, Jun 2014, Granada (Spain), España. pp.131-139. hal-01962269

HAL Id: hal-01962269

<https://hal.science/hal-01962269>

Submitted on 20 Dec 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA MINA ROMANA DE PLOMO ARGENTÍFERO DE LA RAMBLA DEL ABENQUE (SIERRA MINERA DE CARTAGENA): MORFOLOGÍA DE LOS TRABAJOS DE EXTRACCIÓN, TIPOS DE MINERALIZACIÓN Y CRONOLOGÍA DE LA EXPLOTACIÓN.

The silver lead Roman mine of the *rambla del Abenque* (Sierra Minera de Cartagena): morphology of mining works, mineralization types and chronology of the mine.

Jean-Marc FABRE*, Emmanuelle MEUNIER**, Mustapha SOUHASSOU***, Christian RICO****, Juan Antonio ANTOLINOS MARÍN*****.

* CNRS, TRACES, UMR 5608, Université de Toulouse II Jean-Jaurès. jfabre@univ-tlse2.fr

** Université de Toulouse II Jean-Jaurès, TRACES, UMR 5608. emmanuelle_m@hotmail.fr

*** Universidad politécnica de Taroudant (Marruecos). m_souhassou@yahoo.fr

**** Université de Toulouse II Jean-Jaurès, TRACES, UMR 5608. rico@univ-tlse2.fr

***** Investigador asociado a la Universidad de Murcia. antolino@um.es

Resumen: La mina de la rambla del Abenque (La Unión) pertenece al complejo minero de época romana de la Sierra Minera de Cartagena. Dos tipos de mineralización se han explotado: un filón de galena argentífera y unas estructuras con óxidos de hierro, que dieron lugar a labores de aspecto muy distinto.

Basándose en los resultados de investigaciones recientes sobre minas antiguas realizadas por nuestro equipo en el Sur de Francia, este trabajo plantea dos cuestiones principales: la posibilidad del uso del fuego para la extracción de la roca y la dificultad para identificar fases de explotación que no sean romanas sin el uso de dataciones radiocarbónicas.

Palabras clave: arqueología, mina, Antigüedad, plomo, plata, *Cartago Nova*

Abstract: The mine of the rambla del Abenque (La Unión) belongs to the Roman mining complex of the Sierra Minera de Cartagena. Two types of mineralization have been worked out: a silver-lead vein and some structures with iron oxides. They induced some works with very different aspects.

Upon the base of the results of recent investigations about ancient mines performed by our team in Southern France, this work considers two main questions: the possibility of using fire to extract the rock and the difficulty to identify other mining phases than the Roman ones without using radiocarbon dating.

Keywords: archaeology, mine, Antiquity, lead, silver, *Cartago Nova*

El proyecto de investigación titulado “La Sierra de Cartagena. Minas y metalurgia del plomo argentífero en época romana” (C. Rico y J. A. Antolinos Marín dir.) fue puesto en marcha en el 2008, con el apoyo de la Casa de Velázquez, de la Dirección General de la Cultura de la Región de Murcia, de TRACES (CNRS y Universidad Toulouse Jean Jaurès), del Ministerio de asuntos exteriores francés y de la Universidad de Murcia. Tiene como objetivo documentar un yacimiento perteneciente al distrito minero de primera orden de *Cartago Noua*, cuya importancia y productividad han sido alabadas por Polibio, citado por Estrabón (Estrabón, III, 2, 10). Los primeros trabajos llevados a cabo por C. Domergue en este sector y publicados en los años 80 (Domergue, 1987: 358-369) marcan el punto de partida de las investigaciones arqueológicas sobre el tema. Las prospecciones realizadas para la carta arqueológica del ayuntamiento de La Unión y su actualización confirmaron el potencial

del sector con más de un centenar de yacimientos inéditos inventariados (Antolinos y Peñas, 2007: 327-351).

El proyecto está centrado en el Cabezo del Pino de la Sierra de la Unión, a 7 km al este de Cartagena (Provincia de Murcia): es un pequeño monte al borde de la bahía de Portmán que, aunque localizado en un sector en donde la reactivación en época contemporánea (s. XIX y XX) de la minería ha sido importante, presenta vestigios arqueológicos bastante bien preservados. Se trata por una parte de instalaciones de superficie dedicadas a la selección y enriquecimiento de los minerales, en la ladera noreste del Cabezo, y por otra parte de una importante mina subterránea de la cual uno de los accesos ha sido preservado en la rambla del Abenque, en la ladera oeste del Cabezo, objeto de esta presentación. Para lo relativo a los tratamientos mineralúrgicos consecutivos a la extracción y los vestigios asociados, dirigimos al lector a la bibliografía reciente de nuestro equipo (Rico *et al.*, 2009; Antolinos y Rico, 2015).

Durante las dos campañas preliminares de 2007 destinadas a elegir las zonas de intervención, visitamos numerosas minas subterráneas en la zona, pero la mayor parte de los trabajos asequibles tienen una extensión reducida y vestigios de laboreo antiguo poco o mal conservados.

Desde la primera visita, la mina de la rambla de Abenque se ha distinguido de sus vecinas. Por un lado, accedemos a ella por una entrada algo monumentalizada en el siglo XIX: en efecto los mineros construyeron una escalera de piedra en un corredor abovedado, relativamente bien conservado, que permite atravesar con toda seguridad una capa de filitas particularmente inestables y alcanzar tras una decena de metros las primeras labores de explotación. Por otro lado, las labores no se limitan aquí a esta primera red, además poco atractiva dado que las labores son allí relativamente deformes desde el punto de vista del arqueólogo minero. Un pequeño pozo ascendente y una estrecha pero larga galería permiten acceder a una serie de trabajos de extracción cuya diversidad y particularidades presentaremos más adelante¹.

Así, la amplitud de estas labores fue patente desde las primeras visitas; sin embargo, fue necesario un importante trabajo de exploración, topografía y observación para hacerse con este laberinto de galerías y cámaras de explotación. El conjunto de las labores subterráneas se desarrolla sobre casi 4 km, 3921 m topografiados exactamente, y se escalonan sobre 87 m de desnivel (fig. 1). Por cuestiones prácticas, esta amplio complejo ha sido dividido en varios sectores, según sus localizaciones y accesos (red de la entrada, rafa principal, red este, red inferior,...) pero veremos con la descripción de las mineralizaciones y de las labores que se trata en realidad de dos conjuntos distintos que, en algunos puntos, coinciden. Al sur de la mina, accedemos a otra red reciente que corta labores antiguas, la Mina Depositaria, de la cual no vamos a hablar aquí

Evidentemente, no ha sido posible estudiar esta mina por completo, por cuestiones de tiempo, pero también de seguridad. Algunos sectores se encuentran a mucha distancia de la entrada actual y necesitan un recorrido largo y penoso, a veces peligroso. En otros de ellos, la circulación del aire es muy limitada o hay riesgos patentes de desprendimientos, por consiguiente, han sido dejados de lado. En total, hemos centrado nuestra atención sobre una decena de sectores, bien sea por su emplazamiento estratégico, por las posibilidades que ofrecían para excavar o por el interés que presentaban para una planimetría de detalle. La mayor parte de los elementos presentados aquí proviene del estudio de estos sectores, indicados con una estrella en la figura 1. Su localización, en puntos muy diversos de la mina, asegura una representatividad mínima a este estudio, aunque la exhaustividad está lejos de ser alcanzada.

Fig. 1: Proyección esquemática de la red de la mina de la rambla del Abenque.

LAS MINERALIZACIONES

La mina de la rambla del Abenque encierra dos tipos de mineralizaciones. Durante un primer episodio de edad Mio-Plioceno, una actividad hidrotermal intensa ha provocado la deposición de un sistema filoniano de galena argentífera, que ha valido a la Sierra Minera de Cartagena su notoriedad entre los mineros desde hace más de 2000 años². Estas menas se encuentran encajadas dentro de unos mármoles triásicos del complejo Nevado-Filábride. En una segunda etapa fueron sometidas a alteraciones y otro sistema, dominado por los óxidos de hierro, se desarrolla principalmente en el contacto con las filitas del complejo Alpujárride (López García, 1987: 82-83; Lunar *et al.*, 1982: 46-48). Las numerosas fallas favorecieron alteraciones hasta niveles profundos, a veces hasta 50 m bajo la superficie. Estos dos tipos de mineralización presentan morfologías distintas que han requerido técnicas de explotación específicas y han dado lugar a labores de aspecto variado.

El sistema filoniano de galena argentífera

Esta mineralización es la más sencilla de identificar y seguir en la mina. Consiste en un filón principal subvertical, orientado aproximadamente de norte a sur, de galena argentífera en una ganga de cuarzo. Su potencia es variable, yendo de 0,3 a 1 m de media. Su explotación se ha traducido por una gran rafa, o sea un vacío más o menos vertical bastante estrecho, adaptándose a la potencia de la mena (fig. 2). Se puede acceder a estos trabajos en varios niveles, de forma interrumpida. Algunos sectores están muy obstruidos por los estériles acumulados en distintas épocas en los tramos de la red cuyo laboreo ya no estaba activo. La pared este de la sala de los mármoles, que corresponde al emplazamiento del filón principal, presenta justamente este perfil típico (fig. 3), que también encontramos en el sector norte de la mina y más al sur, pero en sectores poco accesibles.

En otros tramos, el perfil de la rafa presenta numerosas irregularidades que podemos relacionar con la mineralización. En algunos sitios, observamos estrechamientos que pueden llegar hasta el cierre del laboreo, correspondiéndose con los estrangulamientos del filón. Ya no se observa más entonces que pequeñas vetas de una potencia comprendida entre 0,5 y 2 cm en el muro o en el techo. Por el contrario, en otros puntos de la rafa, encontramos ensanchamientos de la explotación (fig. 2). Pueden corresponderse con enriquecimientos localizados inducidos por la presencia de pequeños filones que cruzan el principal y que no fueron despreciados por los mineros. Otro caso es el de la sala denominada del túnel: en este sitio, el filón principal ha sufrido una división en varias vetas pequeñas que se traduce por una dispersión de las mineralizaciones y una disminución de su potencia. Aquello obligó a los mineros a ensanchar puntualmente las labores hacia abajo y hacia el sur, hasta que se endereza de nuevo el filón en la sala de los mármoles.

Fig. 2: Sección de la rafa principal, en el sur del tramo asequible. El vacío corresponde a la extracción de la mineralización de galena argentífera.

Fig. 3: Sección de la sala de los mármoles. La galena argentífera ha sido completamente vaciada, mientras la mineralización ferruginosa sigue visible en el techo de la sala.

Las estructuras con óxidos de hierro

Estas estructuras son las primeras que encontramos en la mina: constituyen la mineralización principal de la red de la entrada. Las encontramos también mayoritariamente en la red del este pero también en algunos sectores a proximidad de la rafa principal. Si el hierro predomina, también se encuentra el zinc que ha sido extraído durante la reanudación de la explotación en época moderna de la mina. Estas estructuras se encuentran en labores con formas muy irregulares, difíciles de

interpretar sin el ojo experto de un geólogo. Las múltiples oquedades, deformes, parecen a primera vista incoherentes, como excavadas al azar, sin verdadero conocimiento del arte de la mina. El levantamiento detallado de algunas de estas redes, complementado por su estudio por un geólogo, ha permitido determinar que se trata de una mineralización que rellena unas cavidades kársticas en varios sectores. Los contornos irregulares se explican por el depósito de la masa mineralizada en los vacíos dejados por una fase de erosión que ha atacado las rocas calizas encajantes, y favorecido la alteración de las menas.

En la red de la entrada, que ha sido objeto de un estudio topográfico detallado, la mineralización es una formación superficial fuertemente alterada de tipo gossan. Una primera serie de estructuras se organiza en diferentes planos horizontales o subhorizontales y se cruza con otras estructuras subverticales o con fuerte buzamiento ($> 30^\circ$). Las labores aparecen aquí bajo la forma de salas alargadas y a veces bastante bajas siguiendo las estructuras horizontales. Se puede circular de un nivel a otro a través de planos inclinados que se han creado con la explotación de las estructuras oblicuas. Los mineros han seguido prácticamente la mineralización y limitado a lo imprescindible las excavaciones en el estéril (fig. 4). Los sondeos arqueológicos realizados en la red de la entrada han permitido identificar fragmentos de galena en este entorno dominado por los óxidos de hierro. Elementos de la mineralización primaria con plomo y plata han sido entonces conservados tras el segundo episodio de formación del yacimiento. Situadas cerca de la superficie, fáciles de identificar y ofreciendo un contexto de explotación sencillo, estas estructuras son probablemente las primeras que han sido trabajadas por los mineros antiguos.

Fig. 4: Secciones en la red de la entrada. Se puede comprobar la adecuación del vaciado con el volumen ocupado por la mena.

En la red este, encontramos dos formas de explotación de estos óxidos, en relación con la geometría de las menas. Por un lado, una red de estructuras paralelas de ligero buzamiento de una potencia comprendida entre 0,2 y 1 m, encajada en los mármoles, ha dado lugar a la formación de una gran cámara de 40 m de largo y 10 a 15 m de ancho. Su altura pasa de 5 m. Por otro lado, estructuras orientadas norte-sur presentan un buzamiento muy fuerte similar a lo que observamos en la rafa principal. Podemos seguir unas labores de este tipo sobre 20 a 25 m de largo con una potencia que variaba de 0,4 hasta 1,2 m. Geodas de cuarzo automorfo en diente de perro se han observado en la base de la explotación vertical y podrían validar la presencia puntual de estructuras con cuarzo y galena en este sector.

Por fin, la sala de los mármoles es un sector representativo de la combinación de las dos mineralizaciones con unas labores adaptadas a este doble contexto (fig. 3). Hacia el este, la sala está limitada por el filón principal de galena argentífera, vaciado metódicamente por los mineros antiguos, y colmatado en algunos puntos en su parte inferior. Hacia el oeste, la sala alcanza toda su envergadura y aparece como una gran cavidad kárstica con formas muy irregulares. La importante disolución de las calizas se debe a la presencia de una red de fallas mineralizadas de gran envergadura que ha facilitado la circulación de las aguas subterráneas. En este espacio, tres estructuras de brechas con óxidos de hierro se desarrollan siguiendo una dirección de 355° N con un buzamiento de 55 a 60° hacia el oeste. Tienen una potencia media de 1 m y han sido también trabajadas, posiblemente desde la rafa principal. Las labores de extracción han dado origen a una sala cuya altura varía entre 3 y 12 m según el buzamiento de las menas. Pilares de sostén han sido dejados en algunos lugares para hacer las labores más seguras. Una cuarta estructura, más al oeste, se abría más arriba de las labores y se corresponde con un ensanchamiento de la sala en el techo. Los trabajos de la parte inferior están colmatados por rellenos. Parte de la sala ha sido objeto de una

nueva explotación moderna, identificable por los numerosos agujeros de barrenos en el sur. La parte norte y la labor vertical parecen mejor preservadas y deben de corresponderse con la primera fase de explotación.

LAS TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN

Los agujeros de barrenos, testigos del uso de explosivos y de la reexplotación moderna de la mina, están ausentes en numerosos sectores de la mina, en cambio, son frecuentes en las grandes salas. En efecto, en la rambla del Abenque – al menos en los niveles que hemos podido explorar – los mineros del siglo XIX-XX han encontrado una mina ya muy trabajada, especialmente alrededor del filón principal que, en nuestra opinión, estaba ya completamente vaciado. Por ende, fuera de la extracción de las menas dejadas por los mineros antiguos tal como la blenda en la red este, en época industrial han rascado las paredes y los techos de las antiguas labores, buscando mineralizaciones no detectadas por sus predecesores. Así, en este nivel de la mina, la explotación moderna consistió en un ensanchamiento puntual de los trabajos existentes que no parece que haya afectado de manera significativa la morfología general de las labores antiguas, exceptuando, por supuesto, algunas grandes cámaras y los pozos que están asociados de manera sistemática para sacar el producto de su búsqueda.

Laboreo con herramientas

En general, pero depende también de la calidad del soporte y de su exposición a la erosión, las labores con herramientas manuales de hierro dejan huellas en las paredes. En la rambla del Abenque son numerosas y presentan a veces una conservación destacable (fig. 5 – dcha). No todas son antiguas y hemos podido constatar que algunas galerías han sido abiertas con pico en la red este para extraer blenda en época contemporánea (s. XIX-XX). Estas galerías recientes se distinguen sin embargo con mucha nitidez por sus proporciones, mucho más importantes (alrededor de 0,9 x 1,9 m) y su morfología, muy regular con paredes verticales y un techo ligeramente redondeado.

Efectivamente, las galerías antiguas, que constituyen obras de acceso, de enlace o de búsqueda para las labores de extracción, tienen un tamaño mucho más modesto y sus formas son menos regulares. En el conjunto de las redes recorridas, las características comunes más evidentes de las galerías antiguas son su diversidad morfológica y su exigüidad. Este último aspecto es especialmente penoso desde el punto de vista de quien las recorre hoy en día. Se trata con bastante seguridad de un cálculo de rentabilidad efectuado por el minero: excavar una galería representa un trabajo importante que es conveniente limitar al máximo (fig. 5, centro). Así, desplazarse es posible, pero para nada cómodo. En galerías cuya altura a veces no sobrepasa 1 m, es difícil imaginar el transporte de cargas voluminosas pero no la rudeza del trabajo para el cual los mineros eran empleados.

Esta diversidad permite todavía apuntar un elemento que se repite con frecuencia: la mayoría de los perfiles de las galerías presentan curvas. Estas formas redondeadas, ovoides, que pueden corresponder sencillamente a una búsqueda de ergonomía, son también muy a menudo reveladoras de una técnica especial de minado, que puede adelantarse al trabajo con herramientas y que emplea el fuego.

Fig. 5: Secciones de distintas galerías. Izquierda: Les Barrencs; centro: galería de la red inferior, el esquema del minero mostrando la única forma de poder trabajar en galerías de este tamaño; derecha: galería excavada en la red este.

Laboreo con fuego

Vamos a incluir en este apartado ejemplos procedentes de minas antiguas del Sur de Galia en donde nuestro equipo ha trabajado (Beyrie *et al.* 2011; Meunier, 2014), dado que las referencias peninsulares son todavía bastante pocas en este aspecto.

El laboreo con fuego es una técnica que se conoce bien: las fuentes latinas la mencionan (especialmente para las minas de oro de España en Plinio, *Historia Natural*, 33-71) y los vestigios arqueológicos son muy numerosos, desde los más antiguos en el Neolítico hasta ejemplos relativamente recientes. Este modo operatorio permite fragilizar la roca por medio de un gradiente térmico fuerte, obtenido colocando una hoguera contra la roca que hay que extraer. Sobre el método y su historia, remitimos a los trabajos de C. Dubois (Dubois, 1996) y a recientes investigaciones específicas utilizando especialmente la arqueología experimental (Téreygeol, 1998; Ancel y Py, 2008).

Los efectos de este procedimiento sobre el aspecto general de las labores han sido caracterizados con precisión y permiten reconocer fácilmente su uso, en contextos marcados por rocas duras (como lo son los mármoles de la rambla del Abenque). El primer elemento, inherente a la difusión radial del calor, es el perfil ovoide de las galerías, con curvas. Este rasgo suele ser bastante marcado en el techo con cúpulas o bóvedas formadas alrededor del punto de impacto más alto de las llamas. Hemos podido documentar perfiles similares en las minas de cobre argentífero encajadas ellas también en rocas calizas duras (dolomías del Cámbrico y Devónico) en el yacimiento de Les Barrency (Lastours/Fourne-Cabardès, Francia; fig. 5 dcha) así como en los de Le Goutil (La Bastide de Sérour, Francia) y de Hautech (Larbont, Francia), que podemos sin dificultad comparar con los de La Unión (Fig. 5). A estas formas redondeadas se añade un trazado de galerías sinuoso, debido a la dificultad de dirigir el calor hacia una dirección fija.

Las cúpulas formadas por el fuego presentan en general una superficie lisa y regular, fruto de la separación de esquirlas de roca de la pared bajo el efecto del fuego sobre unos cm de espesor (fig. 6). Volver a trabajar el frente con herramientas permite atacar la superficie de la roca fragilizada sobre unos cm más (Téreygeol, 1998: 112 – fig. 2). Según la naturaleza de la roca y la cantidad de materia separada de la pared tras la acción del fuego, esta fase de trabajo con herramientas puede ser más o menos importante y dejar huellas más o menos visibles. En los ejemplos franceses, la circulación de aguas por infiltración es bastante intensa y seguramente contribuyó a erosionar aquellas huellas. En cambio, en La Unión, el clima seco no favorece este tipo de alteraciones y las huellas se conservan mejor por lo general. Esto puede explicar que encontremos por ejemplo en Hautech cúpulas muy lisas y regulares (fig. 6, dcha) mientras las paredes curvas de la rambla del Abenque son a menudo salpicadas de huellas de pico.

Fig. 6: Laboreo con fuego. Izquierda y centro: Les Barrency; derecha: Hautech.

Para terminar, el último elemento y también el que mejor representa el laboreo con fuego, es el tipo de residuos que genera. La combustión de las numerosas hogueras necesarias para el avance de los trabajos produce un importante volumen de carbón, que se encuentra mezclado con las esquirlas de roca estéril dejadas en los rellenos por los mineros. Estos residuos se pueden llevar fuera de la mina cuando todavía se trabaja cerca de una entrada, pero lo más común es que sirvan para rellenar los sectores vaciados más cercanos, por lo que se pueden identificar con sondeos arqueológicos. Se pueden encontrar también al pie de frentes de talla, cuando los residuos de la última operación se han dejado en el mismo sitio y la explotación del sector se ha abandonado. En este caso, poco frecuente, su excavación conlleva un interés especial para establecer la cronología de las labores (ver abajo). Residuos de este tipo se encuentran en varios puntos de la mina de Les Barrency, también se

pueden ver en la base de la cúpula de Hautech, entre otros ejemplos (fig. 6, dcha), pero parece que no los hay en la mina de la rambla del Abenque. Para explicar esta ausencia, se puede suponer que la atmósfera más seca en esta mina permite una combustión más completa que no produciría ningún carbón. En contextos de aridez extrema tal y como en el Sahel, yacimientos siderúrgicos no conservan la menor traza de carbón de madera mientras ha sido empleado masivamente (Fabre, 2009: 173). Podemos también considerar que estos residuos han sido almacenados en sectores a los cuales ya no tenemos acceso o que necesitarían sondeos subterráneos de mayor envergadura que no se han podido llevar a cabo en el marco de investigación actual. Al no poder comprobar estas suposiciones a día de hoy, hay que admitir la posibilidad de que no se ha usado fuego en la rambla del Abenque. El perfil redondeado de las labores sería entonces una combinación entre la ergonomía imprescindible para el trabajo y la reducción de los esfuerzos de excavación a lo estrictamente necesario. El carácter kárstico de una gran parte del yacimiento podría también contribuir a generar este tipo de formas. El trazado sinuoso de las galerías se vincularía en este caso eventualmente con el recorrido de las mineralizaciones pero no dejan de resultar extrañas semejantes curvas en un trabajo hecho solamente con herramientas. Un ejemplo de estudio reciente en la Península Ibérica (Braganza) muestra una galería antigua abierta con pico: de pequeñas proporciones (0,7 m de ancho por 1,4 m de alto), tiene una sección trapezoidal y un trazado rectilíneo (Martins y Lemos, 2014: 71).

LA CRONOLOGÍA: UNA CUESTIÓN ABIERTA

El material arqueológico

La presencia recurrente y la abundancia de ánforas, especialmente ánforas vinarias itálicas de tipo Dressel 1 es impactante en las minas en general y varias hipótesis se han propuesto para explicarlo: moneda de intercambio (vino) con el mineral (Tchernia, 1986: 74-100), reutilización del recipiente para transportar agua destinada a los mineros (Domergue, 1991; *contra* Blázquez *et al.* 2002: 295-331 y 403), cultos ctónicos (Piot, 2001: 125), elemento (vino) constitutivo de un régimen nutricional basado en una papilla de cereales, apropiado a los duros trabajos de la mina (Benquet, 2016) o población exclusivamente masculina teniendo una inclinación natural por las bebidas alcoholizadas (Gorgues, 2016). Hay que notar que esta abundancia no se relaciona únicamente con las minas ya que se encuentra en otros lugares de producción primaria: los yacimientos metalúrgicos y las canteras, por ejemplo.

Esta no es la cuestión debatida aquí pero no se puede obviar la sobrerrepresentación del material anfórico.

La mina de Les Barrencs y las explotaciones mineras de cobre pirenaicas siguen la misma regla: se hallan numerosos fragmentos de ánforas, cerca de las entradas pero también en las labores subterráneas, a veces muy adentro. En algunos casos, como en Les Barrencs donde las labores muy verticales quedaron abiertas, puede que parte del material haya llegado de forma accidental desde la superficie, pero no es la norma.

En la mina de la rambla del Abenque, los fragmentos de ánfora (Lamboglia 2, Mañá C2, grecoitálicas y Dressel 1) son menos frecuentes que en los casos anteriores, pero conforman aún así el material arqueológico mejor representado. Encontramos también algunos fragmentos de cerámica común local de tradición púnica y romana (cuencos y jarras) pero también común itálica (cazuelas y platos tapaderas) (Antolinos *et al.*, 2010: 175). Aparecen en varios lugares de la mina, a veces muy alejados de las entradas y sin ningún riesgo de ser intrusivos, tal y como se ha observado en una pequeña

galería cuyo suelo ha sido excavado, situada a unos 270 m de la entrada actual y a unos 60 m bajo la superficie.

En cualquier caso, tanto en Francia como en España, este material arqueológico tiene fuertes similitudes en tres aspectos esenciales: su naturaleza, lo hemos visto, con muchas ánforas; su cronología, alrededor de los siglos II-I ANE, y su posición estratigráfica, a menudo delicada para interpretaciones cronológicas.

El segundo aspecto, la cronología, no es en principio una sorpresa dado que el periodo se corresponde con una fase de expansión militar y económica del mundo romano. Los territorios recientemente conquistados, o por lo menos sobre los cuales Roma ejerce algún tipo de control, están sometidos a una contribución basada en sus recursos naturales, especialmente cuando se trata de metales preciosos como es el caso de la plata. Concluiremos pues rápidamente, sin mucha dificultad, que la explotación de estas minas del sur de las Galias y de Hispania se debe a los romanos o a emprendedores directamente vinculados a ellos. Por supuesto, no se trata aquí de poner en duda esta explotación ni su cronología, por otra parte bien conocida en los textos y la epigrafía, pero simplemente de matizarla, a la luz de experiencias recientes conocidas por nuestro equipo que invitan a un mínimo de cautela.

El último aspecto mencionado más arriba respecto al material arqueológico es su posición estratigráfica. En su mayoría, la cerámica encontrada en las minas está mezclada con rellenos, o estériles, apartados de la explotación para no molestar su avance. Ahora bien, desde este punto de vista la mina es un mundo muy especial en el cual el lugar donde los escombros se depositan no suele ser definitivo, al contrario de una fosa colmada de residuos que no se suele volver a tocar y no va a ser alterada. En una mina, es casi siempre imposible evacuar la cantidad de residuos afuera. Dentro, el volumen está contado. Cerca de las vetas, el espacio tiene que quedar libre para el minado. Los residuos y los estériles se deben de almacenar en sectores no trabajados. Podemos entonces tener la imagen de una inmensa basura dinámica donde los residuos pueden a veces ser movidos, al ritmo de la explotación, con el consiguiente problema que plantea para datar las labores cuando ha habido varias fases.

Hemos encontrado este problema en un sondeo llevado a cabo en la red de la entrada de la mina de la rambla del Abenque. Según la morfología de los trabajos, la ausencia de agujeros de barrenos, y su localización, muy cerca de la superficie, estamos frente, muy probablemente, a labores antiguas. Todo el material recogido en el sondeo parecía confirmarlo: pertenece a los siglos II-I ANE. Sin embargo, un elemento discrepante, un pequeño fragmento de botijo moderno, hallado en los niveles más bajos del sondeo, nos obligó a cuestionarlo todo el último día de la excavación. Sin duda alguna, los rellenos excavados son escombros romanos, dentro de unas labores ellas mismas romanas, pero han sido, por lo menos en parte, desplazados, probablemente para permitir en época moderna el acceso de los mineros a la estructura mineralizada. En nuestra opinión, es testimonio de una fase de prospección anterior a la reactivación de la explotación, que no tuvo lugar en este sector, pero es difícil asegurarlo. Un caso parecido ha sido documentado por B. Cauuet en unas minas de oro de la Edad del Hierro (s. V a I ANE) en el centro de Francia. La excavación de las labores ha permitido sacar a la luz materiales de la Edad del Bronce (s. XIII y IX ANE), del periodo romano y del periodo merovingio (s. VI-VII) que se interpretan como indicios para una primera fase de menor cabida en la edad del Bronce seguida por la explotación principal del Hierro, un abandono después de la conquista romana que lleva a usar las fosas de extracción como vertedero y una posible reactivación puntual altomedieval (Cauuet, 2004: 28 y 33).

Las dataciones radiocarbónicas

En el caso de laboreo con fuego, un elemento permite ahorrarse estos problemas: la datación C14 de los carbones que sirvieron para extraer la roca y que son por lo tanto coetáneos de la explotación. Es lo que se ha hecho en la mina de Les Barrencs y también en Hautech. Los resultados son un tanto sorprendentes.

En Les Barrencs, una gran mina vertical con más de 100 m de altura y que se extiende sobre varios centenares de metros de longitud, todos los indicios visibles como el material, obviamente, pero también el perfecto dominio de las técnicas, la organización de las labores y la magnitud de la producción parecían apuntar claramente a una explotación de época romana republicana. Los resultados de las dataciones realizadas recientemente en distintos sectores fueron muy sorprendentes: cuatro de las cinco fechas obtenidas indican claramente una explotación pre-romana, en los s. IV y III ANE (Beyrie *et al.*, 2011, 51-53). Las muestras sacadas en sectores estratégicos indican que el conjunto de la explotación documentada a día de hoy estaba ya en actividad en aquella época. La fecha vinculada al periodo romano republicano atestiguaría más bien de una reactivación puntual de la minería cuya amplitud desconocemos.

En Hautech, los trabajos con fuego son dignos de señalar (fig. 6, dcha); pertenecen a un gran conjunto de labores antiguas alineadas con dos mineralizaciones paralelas de las cuales cuatro ya habían sido objeto de un estudio técnico (Dubois, 1996: 39-40; Meunier, 2014: 34-37). En todo el yacimiento, los fragmentos de ánforas itálicas (Dressel 1) son numerosos en superficie pero también dentro de las labores. Como en Les Barrencs, una fecha radiocarbónica recién realizada ha venido perturbar conclusiones que parecían, a la vista de los materiales encontrados, obvias: los carbones presentes al pie del frente de talla debajo de la cúpula de la figura 6 dan una fecha del s. XIV (ETH-55854, 627 ± 27 BP, 1289-1398 cal 2σ). Lo que hasta ahora se interpretaba en un yacimiento vecino (Le Goutil) como una reanudación puntual de las labores en la Edad Media merece volver a considerarse.

Estos dos ejemplos son especialmente reveladores del problema que rodea la datación de los vestigios mineros que se pueden adscribir al periodo romano. La cuestión de la sobrerrepresentación del material de este periodo en las minas respecto al de tiempos anteriores, la Edad del Hierro, pero también respecto al de los periodos siguientes, la Edad Media, ha de plantearse. Además, esta sobrerrepresentación del material arqueológico está reforzada por la historiografía muy presente, que asocia naturalmente el arte de la mina, así como todas las obras públicas, al periodo romano, y condiciona también qué tipo de investigadores van a interesarse por el tema y desarrollar programas de investigación: encontraremos más frecuentemente especialistas del periodo romano y menos de la Protohistoria o del Medievo.

CONCLUSIÓN

La mina de la rambla del Abenque, por sus peculiaridades y las preguntas que deja abiertas, ilustra las problemáticas a las cuales se enfrenta la arqueología minera subterránea. En primer lugar, la propia esencia de los yacimientos mineros nos obliga a tomar en cuenta su contexto geológico y mineralógico. El tipo de mineralización permite explicar algunos aspectos de la morfología de los trabajos. Aquí, el filón principal de galena argentífera ha generado unas labores subverticales que conforman una gran rafa cuyas variaciones en el ancho se relacionan con el estrangulamiento del filón o al contrario con la presencia de vetas secundarias que lo cruzan. Entendemos la lógica de las labores de la entrada, muy irregulares y en apariencia deformes, después de haber identificado las

distintas masas ferruginosas que se entremezclan, con buzamientos variados. Las grandes salas se corresponden con zonas alteradas por fenómenos kársticos en donde los óxidos de hierro han podido depositarse en volúmenes superiores.

La morfología de las labores no depende únicamente de la mineralogía del yacimiento. Podemos deducir de las proporciones de las obras que los mineros de la rambla del Abenque han trabajado a lo económico en el sentido en que las excavaciones en el estéril se han limitado a lo imprescindible. El espacio de circulación se reduce a su mínima expresión; las condiciones de transporte del producto de la mina debían de ser particularmente penosas. Las excavaciones con perfiles redondeados y trazados sinuosos que encontramos sistemáticamente en toda la mina son en general características de las labores abiertas con fuego. Los ejemplos estudiados en Francia proveen elementos comparativos concluyentes. No obstante, las huellas de herramientas muy numerosas en las paredes y la ausencia de carbones en los escombros que hemos podido excavar nos obligan a quedar cautelosos en cuanto a esta interpretación.

Sabemos que el filón de galena ha sido explotado desde la época romana, los textos nos lo confirman. El material anfórico y cerámico que encontramos en numerosos puntos de la red es coherente con esta cronología. En cambio, no se hace ninguna mención del laboreo de la mineralización secundaria con óxidos de hierro. Los fragmentos de cerámica antiguos sacados a la luz en el sondeo de la red de la entrada, en medio de rellenos almacenados en una parte de la mina en donde los óxidos de hierro predominan, tienden a confirmar una explotación de esta mineralización desde el periodo romano. Pero también hemos visto que las dataciones de las labores basadas únicamente en el material no son siempre totalmente confirmadas por las fechas C14, siendo éstas al final más antiguas (Les Barrencs) o más recientes (Hautech, Le Goutil). En el caso que nos ocupa, el de la mina de la rambla del Abenque, la fase romana no se puede discutir. Lo que no sabemos es si la mina existía ya cuando los romanos se adueñaron de la zona a finales del s. III e intensificaron la explotación, algo que no se puede descartar totalmente. La pregunta vale también para los periodos posteriores, y altomedieval en particular. Como hemos visto, la ausencia de materiales claramente identificados pertenecientes a otras épocas que la romana no es un argumento suficiente, y en todo caso, a toda prueba para fechar labores mineras que, desde el punto de vista técnico, han evolucionado poco en los periodos antiguos. Aún más, la ausencia de carbones deja pendiente, en el caso que nos interesa, la cuestión de los marcos cronológicos de la explotación.

BIBLIOGRAFÍA

- ANCEL, B. y PY, V. (2008): "L'abattage par le feu: une technique minière ancestrale", *Archéopages* 22, pp. 34-41.
- ANTOLINOS MARÍN, J.A., FABRE, J.-M. y RICO, C. (2013): "Las minas de Cartago Noua. Avance de las investigaciones en la rambla del Abenque (Sierra de Cartagena)", *Mastia, Revista del museo municipal de Cartagena* 9, pp. 151-177.
- BENQUET, L. (2016): "Les amphores découvertes au domaine des Forges", dans FABRE, J.-M., DOMERGUE, C. y DABOSI, F: *Martys 2 : les débuts. Le fer romain de la Montagne Noire. 25 années de recherches pluridisciplinaires (1988-2013)*, supplément à *Revue Archéologique de Narbonnaise*, pp. 105-111.
- BEYRIE A., FABRE, J.-M., KAMMENTHALER, E., MANTENANT, J ., MUNTEANU, G. y RICO, C. (2011) : « Une vaste exploitation minière du second Âge du fer. La mine de cuivre des Barrencs (Lastours, Fournes-Cabardès, Aude) », *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 44, pp. 39-56.

- BLAZQUEZ, J.-M, DOMERGUE, C. y SILLIERES, P. (2002): *La Loba (Fuenteobejuna, Cordoue, Espagne). La mine et le village minier antiques*, Bordeaux.
- CAUQUET, B. (2004) : *L'or des Celtes du Limousin*, Limoges.
- DOMERGUE, C. (1987): *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. T. II, Madrid.
- DOMERGUE, C. (1991): "Les amphores dans les mines antiques du Sud de la Gaule et de la Péninsule ibérique", *Festschrift für Wilhelm Schüle zum 60. Geburtsag (Internationale Archäologie)* 1, pp. 99-125.
- DUBOIS, C. (1996): "L'ouverture par le feu dans les mines : histoire, archéologie et expérimentations", *Revue d'Archéométrie* 20, pp. 33-46.
- FABRE, J.-M. (2009): "La métallurgie du fer au Sahel burkinabé à la fin du Ier millénaire AD", *Crossroads, Cultural and technological developments in first millenium BC / AD West Africa* (Magnavita S., Koté L., Breunig P. e Idé O. eds.), Francfort, pp. 167-178.
- GORGUES, A. (2016): "Le mobilier céramique", dans FABRE, J.-M., DOMERGUE, C. y DABOSI, F: *Martys 2 : les débuts. Le fer romain de la Montagne Noire. 25 années de recherches pluridisciplinaires (1988-2013)*, supplément à Revue Archéologique de Narbonnaise, pp. 88-104.
- LÓPEZ GARCÍA, J. A. (1987): "Estudio mineralógico, textural y geoquímico de las zonas de oxidación de los yacimientos de Fe-Pb-Zn de la Sierra de Cartagena (2ª parte: oxidación de paragénesis con greenalita-magnetita)", *Boletín Geológico y Minero* 98(V), pp. 82-91.
- LUNAR R., MANTECA J. I., RODRÍGUEZ P. y AMOROS J. L. (1982): "Estudio mineralógico y geoquímico del gossan de los depósitos de Fe, Pb, Zn de la Unión (Sierra de Cartagena)", *Boletín Geológico y Minero* 93 (III), pp. 46-55.
- MARTINS, C. M. B. y LEMOS, F. S. (2014): "A mineração antiga no Nordeste Trasmontano (Concelhos de fronteira)", *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)* (Sánchez-Palencia, F. ed.), León, pp. 63-85.
- MEUNIER E. (2014): *Rapport de prospection thématique 2014. L'exploitation antique du cuivre dans le Séronais (Ariège)*, Memoria inédita, Service Régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées, Toulouse.
- PIOT, C. (2001): "La réutilisation des amphores: contribution à l'histoire économique et à la vie religieuse dans le Sud-Ouest de la Gaule", *Munibe* 51, pp. 101-133.
- RICO, C., FABRE, J.-M. y ANTOLINOS MARIN, J. A. (2009): "Recherches sur les mines et la métallurgie du plomb-argent de Carthagène à l'époque romaine", *Mélanges de la Casa de Velázquez* 39, pp. 291-310.
- RICO, C. y ANTOLINOS MARÍN, J. A. (2015): "El complejo mineralúrgico de época tradorrepublicana del Cabezo del Pino (Sierra minera de Cartagena - La Unión)", *Paisajes mineros antiguos en la Península Ibérica: investigaciones recientes y nuevas líneas de trabajo*. Homenaje a C. Domergue (Almadén, 2012), Madrid, pp. 66-90.
- TCHERNIA A. (1986): *Le vin de l'Italie romaine. Essai d'histoire économique d'après les amphores* (BEFAR, 261), Rome.
- TEREYGEOL F. (1998): "Les mines de Melle (Deux-Sèvres) : une expérimentation d'attaque au feu in situ", *L'innovation technique au Moyen Age. Actes du 6ème Congrès International d'Archéologie Médiévale (Dijon, 1996)*, Caen, pp. 111-113.

Notas:

1. La fotografía de la entrada se encuentra en numerosas publicaciones desde hace varios decenios. Sin embargo, los datos procedentes de las redes subterráneas son totalmente inéditas: se trata, por lo que sabemos, de la primera exploración arqueológica programada de las minas de la zona.
2. Y aún hoy en día entre los buscadores de minerales, que no se preocupen mucho del contexto arqueológico y dejan basuras tras su visita, destruyendo algunas paredes en sectores tan recientes como antiguos.

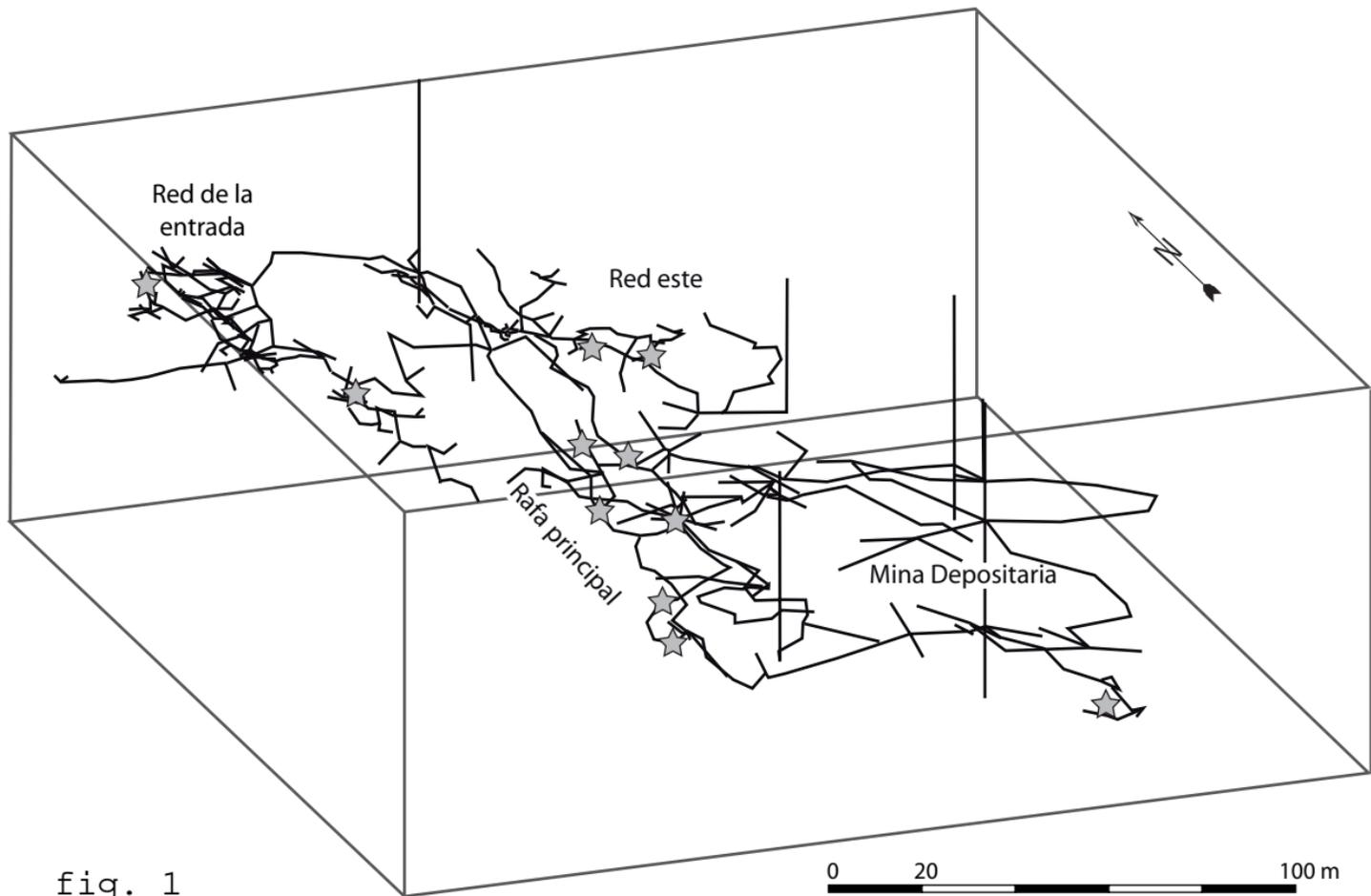
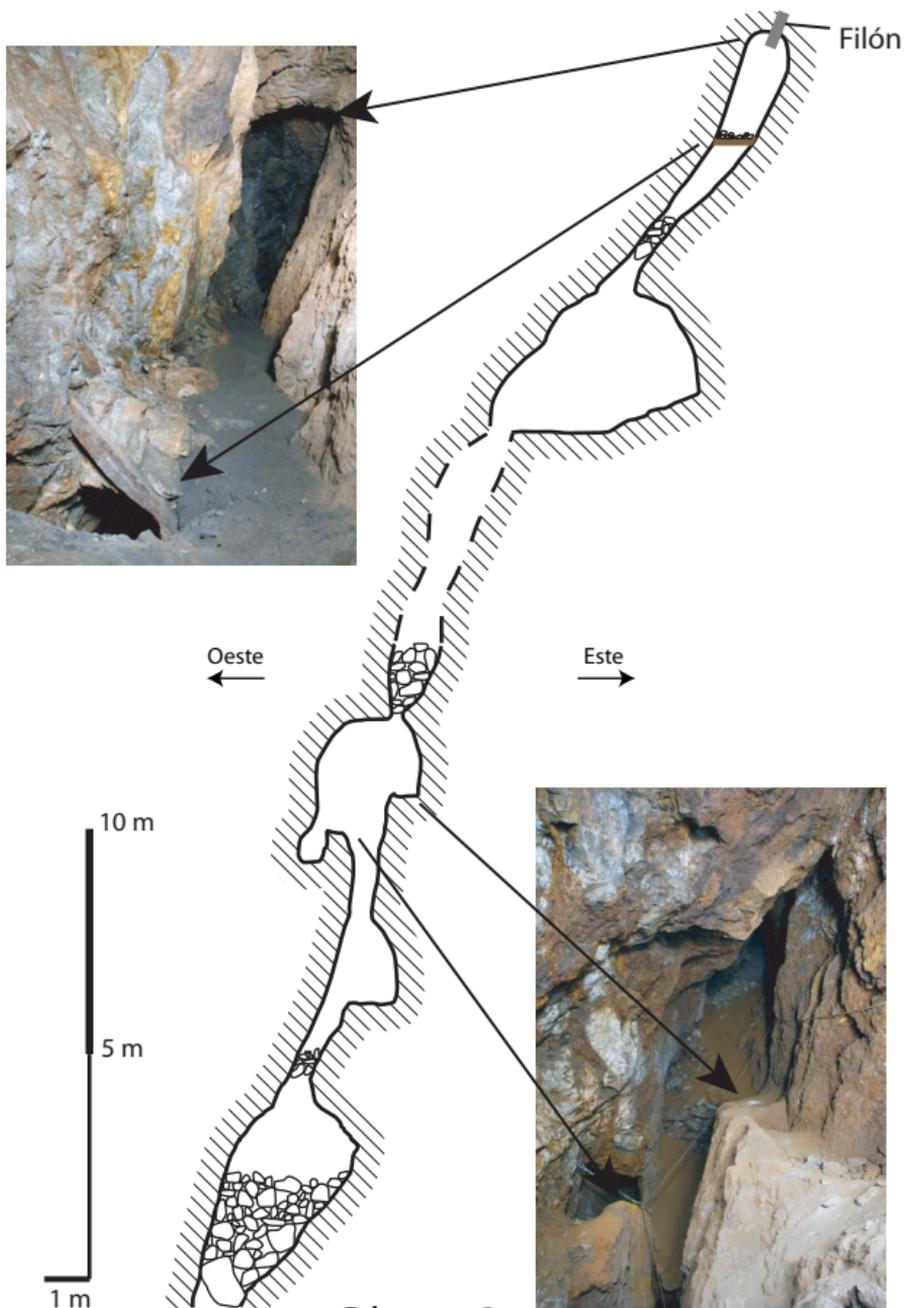


fig. 1



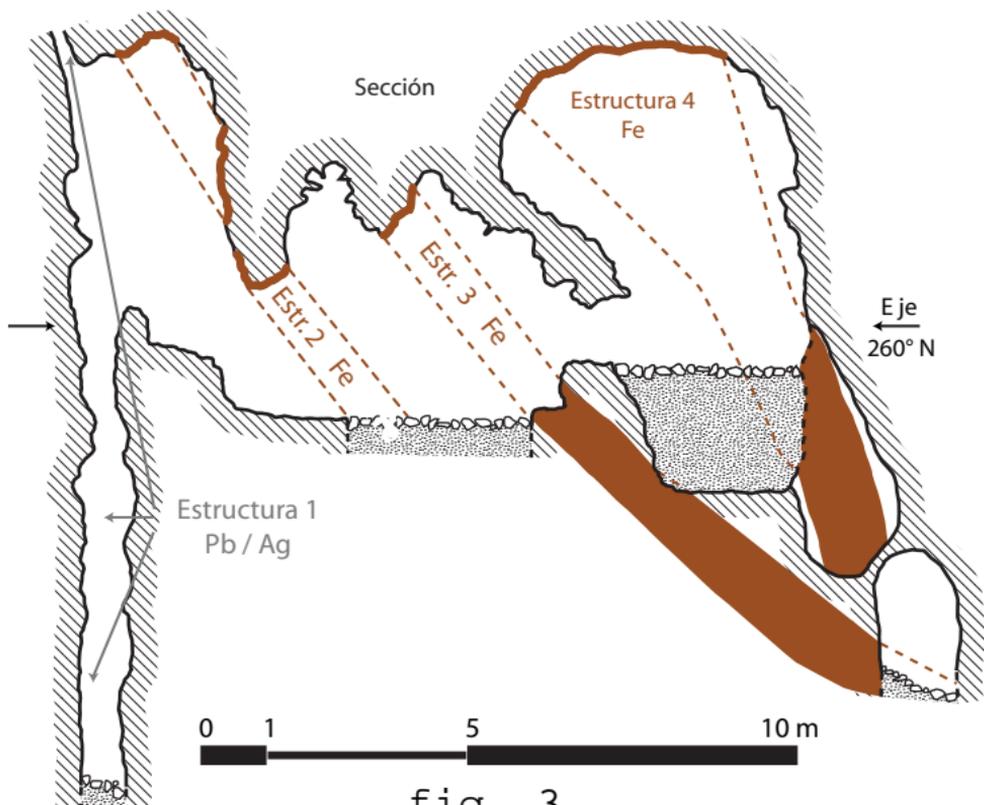
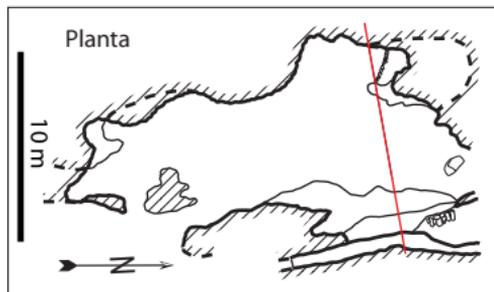


fig. 3

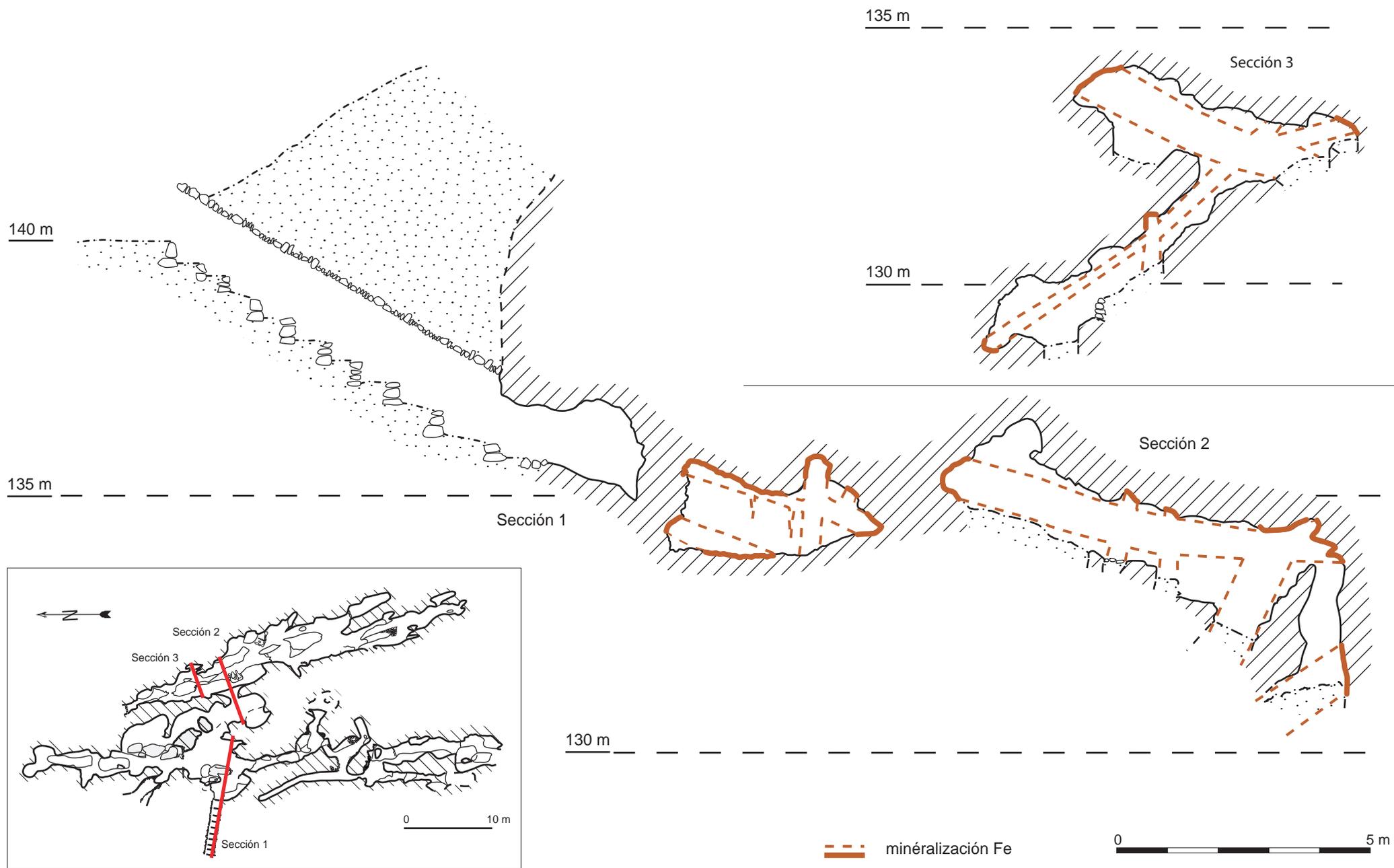


Fig. 4



Fig. 5

Fig. 6

