
PROYECTO MANZANAL



Agosto 2012

ANT ECEDENTES

En el proyecto Manzanal se investigaron una serie de mineralizaciones de Mn-Fe presentes en el área del embalse de Ricobayo. Estas mineralizaciones fueron explotadas, de manera muy artesanal, durante los años 50-60 del siglo XX y forman parte de un cinturón de mineralizaciones sedimentario-exhalativas (Fe-Mn, fosfatos, Pb-Zn, etc.) que recorre el sinforme de Alcañices y que presenta grandes semejanzas, tanto genéticas como temporales, con las mineralizaciones de la Faja Pirítica Ibérica, por lo que fueron ampliamente estudiadas por diversas compañías durante los años 80.

OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto eran el estudio y valoración de las numerosas mineralizaciones de manganeso enclavadas dentro del permiso y, en especial, de las localizadas al sureste de Manzanal del Barco. Con este estudio se pretendía realizar una completa caracterización de las mineralizaciones y valorar su posible interés económico y la viabilidad de su explotación.

TRABAJOS DESARROLLADOS

La zona investigada está situada al NE de la provincia de Zamora, en la zona de influencia del embalse de Ricobayo en la confluencia de los cauces de los ríos Esla y Aliste. El estudio afecta a los términos municipales de Carbajales de Alba, Manzanal del Barco, Palacios del Pan, San Pedro de la Nave, Almendra, Videmala y Muelas del Pan.

Geología

Desde un punto de vista geológico la zona se localiza en el cierre SE del Sinforme de Alcañices de la Zona Centroibérica.

Las mineralizaciones encajan esencialmente en los materiales silúricos del Sinforme de Alcañices correspondientes a la Fm. Manzanal del Barco

(Llandovery al Ludlow) que está constituida por esquistos con intercalaciones de lechos de calizas, liditas, cuarcitas y rocas volcánicas. Los esquistos son más o menos arenosos y de colores grises a verdosos. Las calizas son de tonos azulados cuando están frescas y terrosas por alteración, aparecen en bancos de potencia variable pero en general desde centimétrica a unos pocos metros y presentan abundantes karstificaciones. Las liditas o cherts son tableados, de color gris y grano fino, tienen potencias de entre 10-200 cm y suelen llevar intercalados niveles pelíticos. Las cuarcitas son feldespáticas, de grano medio a grueso, colores pardos, tienen potencias métricas y suelen estar intensamente tectonizadas y atravesadas por vetas o filones de cuarzo. Tanto las cuarcitas como los niveles de liditas dan lugar a resaltes. Las rocas volcánicas, principalmente tuffitas, son en general bastante escasas y suelen presentarse en cuerpos lenticulares de poca potencia (3-5 m), de colores pardos y con una fuerte alteración. El medio de depósito debió ser una plataforma somera, a veces con condiciones reductoras, que presentaba momentos de mayor entrada de terrígenos, en una cuenca sometida a una actividad volcánica relacionada probablemente con procesos de *rifting*.

Desde el punto de vista estructural la zona se encuentra en la Zona Centroibérica en el Dominio de Pliegues Acostados. En general la deformación se desarrolla en tres fases principales más otra tardihercínica y lleva asociados procesos de metamorfismo y plutonismo.

- Primera fase (D_1). Se trata de una fase compresiva relacionada con un acortamiento NNE-SSO que genera pliegues de dirección NO-SE. Los pliegues de primera fase llevan asociada una foliación de plano axial S_1 .
- Segunda fase (D_2). Aparece en algunos casos como una continuación de la deformación compresiva anterior, generándose cabalgamientos dúctiles y pliegues aplastados de dirección y vergencia similares a los de D_1 que llevan asociados milonitizaciones y un clivaje de crenulación muy apretado.

- Tercera fase (D_3). Esta fase representa una nueva etapa compresiva, relacionada con un nuevo acortamiento NNE-SSO. Los pliegues formados tienen gran longitud de onda, y presentan direcciones NO-SE subparalelas a las de los pliegues de primera fase. La fase D_3 pliega los flancos normales subhorizontales de primera fase y las zonas de cizalla y cabalgamientos de segunda fase. Esta fase es la responsable de la morfología actual del sinforme de Alcañices (superposición de D_1 y D_3).
- Tardihercínicas (D_4). Con posterioridad a las principales fases de deformación se produce una fracturación general que se relaciona con una etapa tardihercínica de relajación tectónica.

En las rocas de la zona se observa una esquistosidad (S_1) de flujo paralela al plano axial, muy penetrativa y de dirección N100-140°E y buzamientos al S, correspondiente a la primera fase de deformación. La estratificación (S_0) es subparalela a la esquistosidad. También se puede observar una crenulación (S_2) que afecta a la S_1 .

Con respecto al metamorfismo en esta zona debido al engrosamiento cortical (zonas profundas del orógeno) se desarrolla un metamorfismo regional progrado con un máximo al principio de la fase D_2 (media presión/alta temperatura) seguido de una descompresión a temperatura constante (baja presión/alta temperatura). Tras él se produce un retrometamorfismo postfase D_2 relacionado con el enfriamiento y erosión del orógeno.

Por su situación en la Cadena Varisca, la zona Centroibérica es una región rica en manifestaciones ígneas, básicamente plutónicas. En la provincia de Zamora las manifestaciones ígneas se concentran en la penillanura salmantino-zamorana (batolito de Sayago) y en menor medida en las zonas de Ricobayo y Sanabria. El Sinforme de Alcañices no presenta apenas manifestaciones plutónica, salvo los granitos de San Martín del Pedroso y de Losacio, el segundo de los cuales se localiza a apenas 15 km al NO del permiso. Se trata

de un cuerpo ígneo (leucogranito de cúpula), de dimensiones reducidas, pero representativo de los grandes cuerpos infrayacentes que afloran al S en el batolito de Ricobayo.

Mineralizaciones

Se trata de mineralizaciones de pirolusita con cryptomelana/psilomelana y a veces braunita, generalmente pulverulentas, mezclada con arcillas, cuarzo microcristalino y óxidos e hidróxidos de Fe (limonita, goethita) en masas de aspecto terroso.

Sus morfologías son variadas:

- *En bolsadas o láminas* intercaladas en la serie pelítica.
- *En brechas* que pueden ser de cuarzo filoniano (lo más frecuente) o constituidas por fragmentos de las rocas encajantes.
- *En venas de cuarzo.*
- *Relacionadas con procesos cársticos* en las calizas
- *Impregnaciones en las rocas* (origen supergénico)

Las mineralizaciones aparecen normalmente formando capas de potencias variables, entre unos pocos centímetros y hasta 5 m, morfologías irregulares y frecuentemente se acuñan o son cortadas por fracturas. Sus corridas reconocidas no suelen exceder de los 50 m.

Hay por tanto dos tipos de mineralización:

- ✦ Una *mineralización singenética*, de tipo exhalativo-sedimentaria (*sedex*), encajada en la serie silúrica.
- ✦ Una *mineralización epigenética y filoniana*, paralela o transversal a la estratificación, constituida por minerales de Mn-Fe que cementan brechas tectónicas de fragmentos de cuarzo y rocas encajantes y forman bolsadas dentro de ellas. Esta mineralización está controlada por los cabalgamientos de la fase D₂ (metalotecto estructural).

Minería

La minería existente es de tipo artesanal con numerosos pocillos y zanjas en los que se beneficiaban pequeñas bolsadas de mineralización, principalmente originadas por removilizaciones. Los principales indicios mineros existentes en la zona son:

- Mina “*Melenas*”, que es la más importante del permiso, y que presenta varias cortas a lo largo de más de 100 m de longitud. La dirección de las capas oscila entre N90-110°E y con buzamientos variables hacia el S.
- Mina “*Carmen*”, situada inmediatamente al O de la anterior, y en la que existen unos 130 m de galerías con dos bocaminas.
- Mina “*Las Casas*”, que es la prolongación occidental de las anteriores y que presenta una corta de unos 35 m de longitud por entre 3-8 m de anchura por ~6 m de profundidad.

Investigación minera previa

En 1980 ENADIMSA dentro de su proyecto “Investigación minera para Sn, W, Mn y otros elementos en la Reserva de Alcañices al O de Zamora (capital)” realizaron en el área cubierta por el permiso los siguientes trabajos:

- Estudio geológico-minero y cartografía a escala 1:10.000
- Prospección por geoquímica de arroyos (88 muestras)
- 4 Calicatas (411 m)

Posteriormente en 1982 se realizaron nuevos trabajos en la zona de la mina “Carmen” con la realización de un muestreo sistemático de las labores mineras (25 muestras).

La investigación de SIEMCALSA se inició en 2007 y hasta la fecha de su finalización los trabajos realizados incluyeron una completa búsqueda documental y bibliográfica sobre estas mineralizaciones mediante la cual se ha podido ahondar en el conocimiento del entorno geológico y estructural de estos

yacimientos, y ha permitido definir con precisión los distintos “estilos” de las mineralizaciones y así adquirir un interesante control sobre los metalotectos que condicionan la situación y estructura de los cuerpos mineralizados. Gracias a este trabajo de documentación se ha conseguido recuperar y analizar los resultados de los trabajos de investigación minera que otras compañías mineras habían realizado en esta misma zona en el pasado, lo que nos ha permitido delimitar las mejores zonas de actuación, e igualmente definir la mejor estrategia de actuación para la investigación.

Se ha realizado un reconocimiento geológico general de todo el permiso, analizando con el especial detalle las estructuras vulcanosedimentarias que se han reconocido ya que estas condicionan la formación de este tipo de yacimientos. Igualmente se han revisado en detalle todos los indicios mineros existentes en el permiso y los afloramientos con mineralización que se han identificado durante el reconocimiento regional. En ellos se han realizado los correspondientes esquemas geológicos y fichas descriptivas, habiéndose tomado algunas muestras preliminares de valoración.

A partir del reconocimiento general y de la información extraída de la documentación, se ha delimitado una zona de especial interés, que se sitúa en los alrededores del embalse de Ricobayo al S de Manzanal del Barco y al N de la localidad de El Campillo. En esta zona se localizan además, como es lógico, algunas de las minas de mayor entidad. Toda la zona ha sido cartografiada en detalle a escala 1:10.000. Al elaborar esta cartografía se ha tenido especial atención a la localización de los niveles de lilitas y cherts vulcanosedimentarios y de los posibles niveles de rocas volcánicas existentes, debido a su control sobre la génesis y localización de los cuerpos mineralizados.

Simultáneamente se ha realizado un reconocimiento más detallado de las labores mineras existentes en esta zona y se han recogido varias muestras de roca para su estudio litogeoquímico. Mediante este estudio ha sido posible conocer en detalle el carácter geoquímico de estas mineralizaciones.



Fig. 1a- Vista general de la mina "Melenas". **b.-** Panorámica de las minas "Carmen", en primer plano, y "Las Casas" al fondo. **c y d.-** Bocaminas E y S de la mina "Carmen" en la que se puede ver uno de los niveles mineralizados explotados. **e.-** Nivel mineralizado en la pared N de la corta principal de la mina "Melenas". **f.-** Aspecto típico de la mineralización. **g.-** Bolsada de mineralización.