

*La minería metálica en*

# MADRID

La "Torre de la Mina" de Bustarviejo se alza en el Collado de la Mina. Edificada en 1659 por un indiano emigrado de las Américas, está declarada Bien de Interés Cultural de la Comunidad de Madrid. Foto: R. Jiménez, 2004.





*Geología de los yacimientos metálicos de Madrid:*  
*Filón de galena (F-Ba) en la mina “Nuestro Padre Jesús”.*



*Descripción de 46 yacimientos metálicos y labores de la provincia:*  
*Galería de transporte en la mina de plata de Bustarviejo.*



*Una amplia mineralogía a desarrollar:*  
*Cristal de molibdenita de 2 cm de Hoyo de Manzanares.*

# MADRID

## LA MINERÍA METÁLICA DESDE 1417 HASTA NUESTROS DIAS

**Autores:** Ramón JIMÉNEZ (\*). Luis JORDÁ (\*\*). Rafael JORDÁ (\*\*\*). Pedro PRADO (\*\*\*\*)

(\*) Instituto Geológico y Minero de España ; (\*\*) E.T.S.I. de Minas de Madrid ; (\*\*\*) Rudnik, S.L. ; (\*\*\*\*) Ciemat

### INTRODUCCIÓN

**E**N este trabajo se describen 46 yacimientos metálicos de la Comunidad de Madrid, bajo la perspectiva de su interés geológico y patrimonial. No son los únicos ni mucho menos, pero son suficientemente representativos de esta minería en la provincia del centro de España.

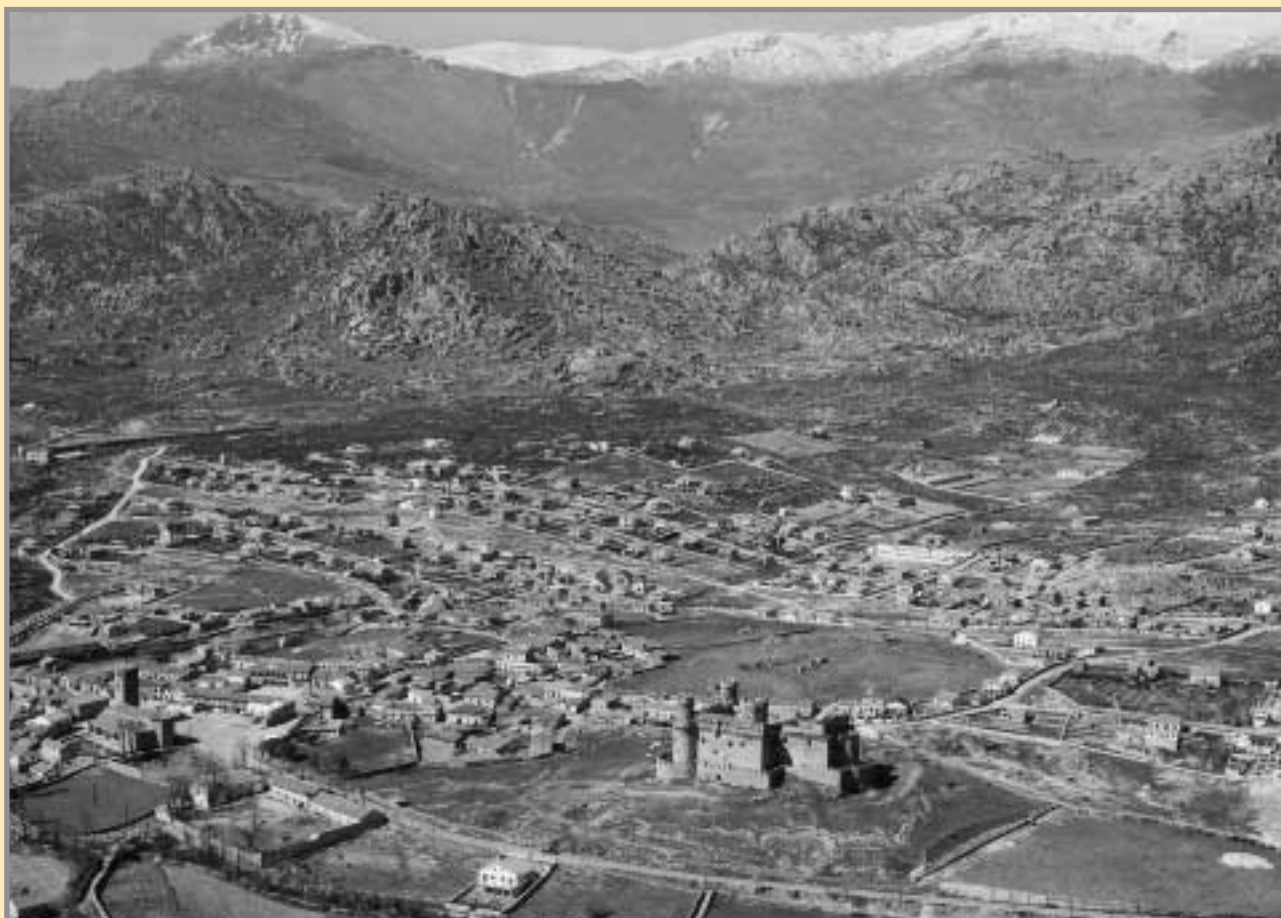
Aunque Madrid no destaca como región de importancia dentro de la minería metálica en España, un vistazo a su pasado minero revela sin embargo una dilatada historia de exploración y

explotación de los recursos de esta Comunidad, como atestiguan las numerosas labores mineras abandonadas.

La minería en la provincia de Madrid ha seguido una historia paralela a la del resto de la Península Ibérica, si bien la envergadura de sus explotaciones ha sido siempre muy limitada. Tanto los hallazgos más antiguos, que datan de unos 5.000 años (hornos para fundir metales y escorias en fondos de cabaña), como los más de 300 años documentados, nos muestran siempre que aparecen ligados a una minería muy local.

Olvidadas durante decenios, algunas de estas minas han resistido al paso del tiempo y a las actividades humanas, como es el caso del Pozo Maestro de las minas de cobre de Colmenarejo, con sus labores de interior practicables, o las minas de plata de Bustarviejo, donde acaba de crearse el primer “Centro de Interpretación Geológico y Minero” de la Comunidad. Por el contrario, otras minas de importancia, como la mina de plata “La Perla” en Prádena del Rincón, tristemente han desaparecido.

El auge del turismo rural y el interés por la historia local pueden ser



Panorámica de Manzanares el Real, abrigado por el macizo de La Pedriza, en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. Al fondo, la sierra de Madrid, con la nieve entre Navacerrada, la Cabeza de Hierro (2.383 m) y La Morcuera, cuenca que recoge las aguas que alimentan al Manzanares. Foto: Paisajes Españoles, año 1962.



aprovechados para la restauración de algunas de estas minas, haciendo partícipes a todos los colectivos y organismos implicados. Ejemplo de ello son municipios como Navalagamella y Colmenar del Arroyo, pioneros en este terreno y que, conscientes del valor de las antiguas minas presentes en sus términos, han incluido sendos apartados de minería en las guías turísticas de su localidad, en las cuales actualmente se está trabajando en su promoción y restauración paisajística utilizando fondos LIDER y PRODER. Un primer paso consiste en la catalogación de estos parajes como Bienes de Interés Cultural (BIC), pudiendo en ocasiones llegar más lejos, como es el caso de las minas de plata de Bustarviejo, donde se va a proceder a la restauración de las labores de exterior y vestigios metalúrgicos, colocación de paneles didácticos, etc, barajándose incluso la atractiva posibilidad de rehabilitar la mina de interior, haciéndola visitable.

Desde un punto de vista mineralógico, destacan los minerales de plata de la sierra norte de Madrid. En el Museo del IGME podemos contemplar ejemplares de pirargirita y acantita, aunque pocas veces aparecieron bien cristalizados. El hallazgo más interesante en los últimos años ha sido el de las molibdenitas de Hoyo de Manzanares, en cristales de contorno hexagonal, idiomorfos, con caras muy brillantes y de hasta 4 cm de tamaño.

Existen también muchas otras minas y yacimientos, de las que aquí figuran muchas pero no todas, donde se abre un extenso campo de investigación mineralógica, casi siempre en el terreno de las microespecies y donde los aficionados y científicos pueden encontrar una atractiva labor descriptiva a desarrollar.

En este punto es preciso aclarar que el objeto de este trabajo no ha sido la investigación mineralógica de detalle, sino la catalogación, descripción y divulgación de un buen número de labores poco conocidas, exponiendo muy someramente sus rasgos geológicos y el tipo de mineralización detectada. En la bibliografía mineralógica reciente (González del Tánago, 2002), ya se recogen con amplitud estudios mineralógicos descriptivos de la provincia, aunque como toda investigación, dicho estudio puede considerarse abierto e inconcluso por varios frentes. Es deseo

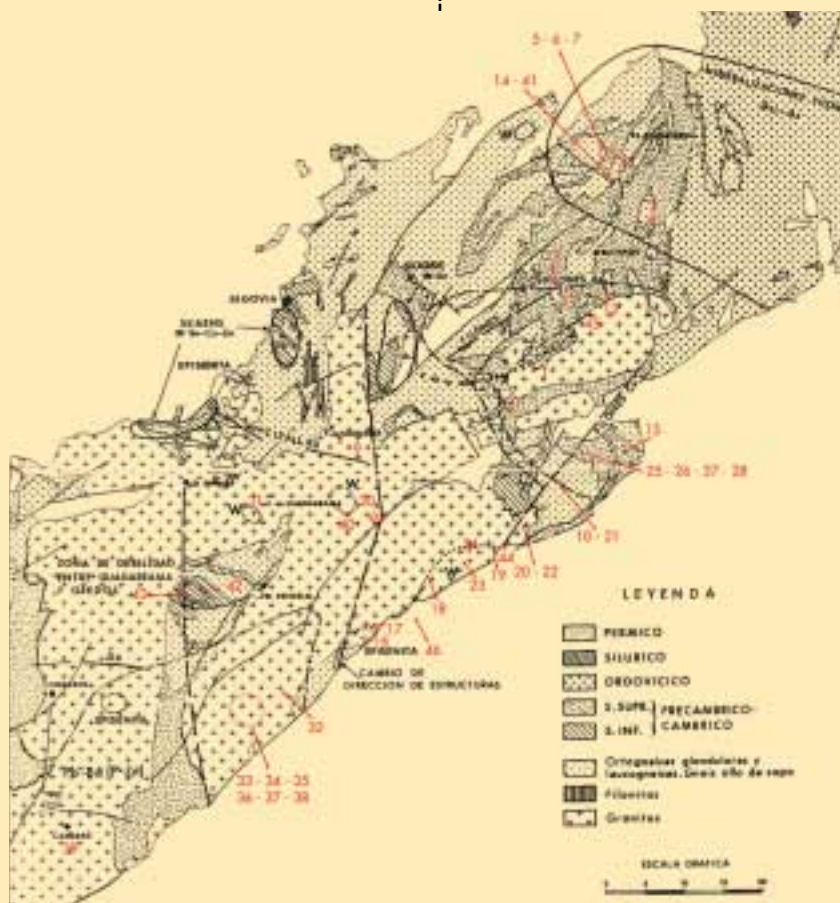
de los autores que este trabajo sirva de ayuda para un nuevo empuje en la mineralogía regional, donde sin duda, aún resta tarea.

## GEOLOGÍA

El marco geológico de la Comunidad de Madrid consiste básicamente en una cadena montañosa al N que se desarrolla siguiendo la dirección NE-SO, la cual constituye el área madre de los materiales de relleno de la cuenca sedimentaria de Madrid que ocupa el resto (Centro y Sur) de la Comunidad. Los materiales más antiguos, por tanto, consisten en las formaciones geológicas del Sistema Central del N-NE fundamentalmente consistentes en rocas metamórficas (Neoproterozoico-Silúrico) e ígneas (Ordovícico Inferior y Carbonífero-Pérmico) con algunos depósitos de

## ABSTRACT

*This paper is a review about the geology and history of various old mining works located in Madrid province. These metallic mineralisations are asociated with the big intrusive bodies that are distributed along the "Sierra de Guadarrama". Some mineralizations such as Cu sulfides and carbonates, Pb-Zn sulfides, Ag sulfides, Mo sulfide, baritine dikes, Sn, Ti and W oxydes, and uranium appear within this metallogenetic frame. These mineralisations were exploited by test pits and small underground mines. Although there are several mines and ruins since old times and the XVI, XVII and XVIII centuries, most of the works date from the middle of XIXth until the middle of the XXth Century.*



Sobre la base de Locutura y Tornos (1985), se han señalado los yacimientos que se describen en este trabajo: 1. Mina Mónica; 2. Mina Genciana; 3. Minas de Horcajuelo; 4. La Perla; 5. La Platera; 6. El Carcabón; 7. Los Pozos de la Felicidad; 8. Cabeza Rullueca; 9. Las Cortes; 10. Pozo de los Lobos; 11. Fernandito; 12. La Chilena; 13. Gargantilla; 14. Pegmatitas de Horcajo; 15. Diques de El Vellón; 16. Pilar; 17. La Osera; 18. Arroyo de Trofa; 19. Casa Blanca; 20. San Marcelino; 21. Arroyo de los Maderones; 22. Navarrosillos; 23. El Pendolero; 24. El Canchal; 25. El Verdugal; 26. Arroyo de Valdemoro; 27. Verdadera; 28. La Sardinera; 29. Canteras de Alpedrete; 30. Arroyo de los Limos del Soto; 31. La Primera; 32. La Montañesa; 33. San Eusebio; 34. Pozo Corvera; 35. Nuestro Padre Jesús; 36. La Carrala; 37. Rosita; 38. La Chaparra; 39. Arroyo del Molinillo; 40. Fortuna; 41. Skarnoide de Horcajo; 42. Robledondo; 43. La Paradilla; 44. Asturias; 45. Lavadero Isabelita; 46. Maribel.



Mineralización uranífera en brecha de falla. Filón de la mina del Arroyo de Trofa, en Torrelodones. Foto: R. Jiménez, 2004.



Filón de cuarzo W-Sn (Cu-Mo-As) en la mina "La Primera" de Cabeza Lijar (Guadarrama). Foto: R. Jiménez, 2004.



Filón de cobre (brecha filoniana mineralizada) en la mina "San Marcelino" (Colmenar Viejo). Foto: R. Jiménez, 2004.

menor entidad de edad cretácica e incluso llegando al Terciario. La zona Centro y S-SO de la Comunidad la conforman materiales característicos de un relleno de cuenca, pasando de materiales detríticos propios de las zonas de borde (arcosas y otras arenas) a materiales mas finos (arcillas, limos, etc.) para acabar en depósitos evaporíticos (yeso, glauberita, etc.) en las zonas de centro de cuenca.

En este marco, es fácil entender que los yacimientos metálicos a los que este artículo se refiere, se localizan en su totalidad, dentro de los materiales antiguos del Sistema Central. Los materiales metamórficos son cuarcitas, pizarras y esquistos en las zonas menos metamorizadas, y gneises y micacitas con algunos niveles de mármoles y anfibolitas en las de mayor grado. Las rocas ígneas son granitoides de diferentes composiciones (fundamentalmente de granodioritas a granitos) con diferenciaciones porfidicas locales de algún interés mineralógico. Los cuerpos intrusivos siguen una dirección NE-SO, y se encuentran limitados al NO por los mayores relieves de la cadena de Guadarrama y al SE por las cuencas terciarias.

Los yacimientos metálicos están asociados, directa o indirectamente, a una actividad hidrotermal que, según algunos estudios (Locutura y Tornos, 1985; Tornos *et al*, 2000), parecen indicar que son independientes de la actividad ígnea y se relacionan más con grandes células hidrotermales formadas en relación a los procesos tectónicos propiamente dichos, posteriores

al magmatismo granítico. Estos autores diferencian cuatro episodios hidrotermales entre los 300 y 100 Ma, llegando a definir un marco de evolución hidrotermal tectónico-térmico para esta zona del Sistema Central. Escapa del alcance de este trabajo entrar en más detalles, razón por la cual remitimos al lector interesado a los documentos referenciados para ampliar esta información.

La mayoría de los yacimientos son de tipo filoniano, encajados próximos al contacto de granitos y adamellitas con los ortogneises prehercánicos. En ocasiones también se encuentran mineralizaciones de tipo skarn asociados al metasomatismo de contacto inducido por las rocas plutónicas en sedimentos más o menos calcáreos, que forman rocas marmóreas que pueden presentar algún contenido en minerales metálicos. Ocasionalmente, la alteración supergénica de las mineralizaciones primarias, por exposición del criadero a merced de los agentes meteóricos, han producido concentraciones secundarias benéficas.

Desde el punto de vista de las mineralizaciones presentes, Vindel (1980) distingue siete grupos de filones, algunos divididos en subgrupos:

**Ia:** Wolframita; **Ib:** Wolframita + Sulfuros de Cu-Sn-Zn; **II:** Cuarzo + Casiterita; **IIIa:** Arsenopirita + Sulfuros; **IIIb:** Arsenopirita + Sulfuros + Sulfosales de Ag; **IV:** Cu-Sn-Zn; **V:** Sulfuros tipo BPGC (blenda, pirita, galena y calcopirita); **VI:** Baritina, y **VII:** Fluorita + Galena.

En 1985, Locutura y Tornos definen la siguiente clasificación de las mineralizaciones con un sentido temporal para el Sistema Central Español:

**\* Prehercánicas:**

- Singenética estratiforme: Cu-Fe (Ni)

- Filonianas: Sn

**\* Sinorogénicas hercánicas:**

- Skarnoides: W y Pb-Zn

- Filonianas: Cu

**\* Tardi y postorogénicas:**

- Pegmatitas: W-Sn-Be (Ta-Nb-P)

- Filones:

Sn-W

W-Sn (Cu-Mo-As-Bi)

As (Cu-Zn-As-W-Sn-Bi)

Cu (Pb-Zn-As-W-Sn-Bi)

Pb-Zn (Cu-Bi-Sb-As-Co-Ag)

Pb-Zn (Cu-Ba-F)

Ag-Au (Sb-As-Zn-Bi-Pb)

- Episienitas: Cu (Sn-W-Zn-Bi-Pb)

- Skarns:

W-Sn ; W ; Fe

W-Sn-Cu-Zn (Bi-Ag)

- Chimeneas hidrotermales:

As (Cu-Zn-Bi-Ag-Sn)

- Cizallas: Cu (Zn-W)

Caballero *et al* (1992) dividen los procesos hidrotermales de la Sierra de Guadarrama en dos grupos: el primero, relacionado genéticamente con granitos muy evolucionados, con skarns cálcicos y magnésicos con W-Sn, cálcicos con Zn (W-Sn) y filones y greisenes con W (Sn-Mo) + sulfuros de As-Cu-Zn; y el segundo, sin relación genética con el enca-





Una vista panorámica del Valle del Lozoya. “Sus primeras fuentes se hallan en el gran seno o rinconada que se forma entre la Peña Lara, las Cabezas de Hierro y el Puerto del Paular(...). Una de las principales forma un chorro que se desprende de cerca de lo alto de Cabezas de Hierro Mayor, el cual desde lejos, y a los rayos del sol, se parece a una cinta de plata tendida de alto abajo por la ladera, que es allí en extremo pendiente e inaccesible” Casiano de Prado, 1864. F.: Paisajes Españoles.

jante y asociados a la fracturación tardi y posthercínica, con skarns cálcicos con Fe-Sn, episienitas, alteraciones filíticas con reemplazamientos por cuarzo-clorita-sericita, filones polimetálicos, filones de F-Ba (Pb-Zn) y filones estériles de cuarzo. Puede considerarse, que la actividad hidrotermal ha sido continua a lo largo de aproximadamente 200 Ma, desde las manifestaciones más antiguas de filones y greisenes de W (Sn), con una edad estimada de 300 Ma, hasta las más recientes de filones estériles de cuarzo, cronológicamente situadas en 100 Ma (Caballero *et al*, 1992).

La evolución general del hidrotermalismo de la Sierra de Guadarrama, supone la formación de diferentes mineralizaciones conforme la temperatura va disminuyendo, mediante la interacción entre fluidos con la roca encajante. La disminución progresiva de la presión, también jugaría un papel importante en la precipitación de las diferentes fases minerales, estando además condicionada por las directrices tectónicas predominantes en cada momento. Las alteraciones

hidrotermales estarían determinadas por la composición química y la cantidad de fluido en circulación (Martín Crespo, 2000).

## HISTORIA DE LA MINERÍA METÁLICA EN MADRID

La primera exploración documentada que hemos encontrado son las notas históricas de “La Expedición de Juan Sánchez y Ferrando Robledo por el Sistema Central en búsqueda de yacimientos, bajo mandato del Rey Juan II, 1417”.

En 1417, Juan II, Rey de Castilla entre 1406 y 1454, encarga a D. Juan Sánchez, D. Fernando Robledo y a varios maestros recorrer una amplia zona con el fin de identificar potenciales recursos mineros en ella, así como reconocer aquellos yacimientos de los que entonces se tenía noticia. Inician el recorrido en Talavera y continúan por Arenas hasta San Martín (de Valdeiglesias?) en la ribera del Alberche, hallando únicamente algunas vetas de hierro y en San Martín

una vena (Sánchez Gómez, 1989), para luego extenderse hacia Navalagamella. “... e non podemos saber para qué fue fecha, salvo que acerca de la cueva que fallamos vi fornillo de muy extraña guisa et dixerón los maestros que pensavan que oviese otro tiempo provado (...). Después desto venimos a Navalagamella a catar el foyo que disen de la plata e está ya lo más ciego e fallamos que auian sacado açul muy fino e muy bueno (...). E dixerón los maestros que no sabian faser el ensay dello nin que nunca lo vieran faser más que piensan que sería tan fino como de acre siendo bien apurado...”

De ese “azul” envían muestras al Rey, a quien dan cuenta del hallazgo. La expedición continua por la Sierra hacia el Real del Manzanares, Colmenar Viejo, donde dan cuenta del hallazgo de un venero de cobre muy fino (un metal deficitario y cuyo hallazgo sería por tanto de gran interés) y otro de marcasitas argénteas en Bustarviejo. Siguiendo siempre el Sistema Central, informaron que habían encontrado un nuevo yacimiento de marcasitas “argénteas” en el puerto de la Vieja, en tie-



**Crisocola (vetilla de 3 cm), procedente de la mina de Navarrosillos, en Colmenar Viejo. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.**



**Superficie de granito que muestra las huellas de la herramienta con la que se ha "limpiado" en su totalidad un filón de Sn-W en la zona de El Pendolero, en Hoyo de Manzanares. Foto: R. Jiménez, 2004.**

rra de Ayllón. La búsqueda finaliza por Hita, Atienza, Soria y la Sierra de Moncayo, donde ya había explotaciones de hierro (p. 110 Sánchez Gómez).

De esta segunda parte de la expedición se tiene una transcripción fidedigna en Tomás González (1831):

*"... después que yo escribí a vuestra merced el primero día de mayo, que luego otro día fallaron los maestros un venero de cobre mucho más fino e mejor que non aquel que yo fise relacion á la vuestra merced que fallaron acerca de Toledo: éste venero está en la dehesa del Colmenar Viejo, en el Real de Manzanares; mas, señor, los maestros non sopieron faser el ensay dello. Otrosí, señor, fallaron mas tres veneros de marcajitas argénteas que disen, é señor, el uno está cabo al venero del cobre, é el otro está en el Bustarviejo, cerca de Lozoya, é el otro, señor, está en tierra de Ayllon..."*

De los tres "veneros" se tomaron muestras que fueron enviadas por Juan Sánchez y Ferrando de Robledo a "hacer ensayo", pero no se obtuvo plata. La expedición continuó por la zona de Atienza donde, según los maestros, "era buena tierra", pero fue infructuosa. Podría tratarse del área de Hiendelaencina. La expedición termina a finales de mayo de 1417. Ferrando de Robledo se disculpa al monarca por los resultados obtenidos. Da "licencia" a parte de los maestros para que regresen a sus casas. Solicita al monarca nuevas órdenes sobre si proseguir o no con la expedición, habiéndose quedado en Atienza con los maestros más hábiles, de los cuales el mejor es, al parecer, un tal "Gueraute".

No sabemos la respuesta del monarca a esta iniciativa, pero no debió ser muy favorable, ya que las siguientes referencias a estos yacimientos datarán del siglo XVI.

En los siglos XVI y XVII se produce un resurgimiento, que comienza con el apoyo de los Reyes Católicos a la minería peninsular tras el éxito en el Nuevo Mundo. En 1504 se dicta una Real Cédula "por la que se establece la libre búsqueda y beneficio de minas de oro, plata, plomo, estaño, azogue, hierro y cualquier otro metal, debiendo pagar a la Corona la quinta parte de los que se extrajera". Esto marca el comienzo de una ferviente demarcación de permisos mineros en Madrid, recogidos en los archivos de Simancas (Valladolid). Todos esos metales dicen haber sido hallados en la provincia, (incluso el azogue), si bien caben importantes dudas para con algunos de ellos. En el siglo XVI (citas de 1517 y 1570), se explotan dos minas de cobre en Colmenar Viejo que aún hoy pueden ser visitadas. Una se encuentra próxima al río Manzanares, a media ladera del alto de Peñalvento y la otra, en las faldas del cerro de San Pedro, y ambas se citan en el siglo siguiente como minas abandonadas: "1649. El 7 de junio (...) se concedió una licencia para beneficiar una mina de cobre en la falda del cerro de San Pedro, en el cerrillo del Escorial, en Colmenar Viejo, la cual parecía haber sido trabajada anteriormente por un hoyo grande y..."

Otra de las labores más antiguas y de la que todavía quedan claros vestigios es la mina de galena que se halla en el término de Valdemorillo, próxima al em-

balse de Valmayor que datan de 1561 y 1572 (González, 1832).

Las minas de plomo de Colmenar del Arroyo no comienzan a explotarse hasta el siglo XVII. En este siglo, ya se puede hablar de "focos de minería". Uno de ellos será la zona cuprífera del sur de Colmenarejo, con las minas de La Osera, Chaparrilla y las de Valdemorillo, de las que quedan algunos restos. También comienza el laboreo en el Cerro de la Plata de Bustarviejo. Otras labores de la época fueron borradas por los intensos trabajos realizados desde finales del XIX a principios del XX, en las minas de la zona.

El siglo XVIII está mucho menos documentado y solamente se detalla la concesión de licencias para proseguir el beneficio de minerales de plata en la zona de Bustarviejo. Es en esta localidad donde se instala una metalurgia de cierta entidad, con hornos de calcinación, eras de tostación a bocamina y una fundición de afino en el propio pueblo, muy activa a lo largo de la centuria. En el resto de las minas de la provincia, la minería vuelve a sufrir un declive, hasta el resurgimiento de mediados del siglo XIX. Desde la invasión francesa hasta 1840 no se tiene constancia de ninguna explotación minera activa.

En el siglo XIX, ya existe un seguimiento anual de la actividad y producción de todos los distritos mineros de España. Según Casiano de Prado, es en 1841 cuando comienza el movimiento minero comunicado en la provincia, solicitándose más de 500 registros. En 1860 quedan 30 minas demarcadas, 23 de plata, 3 de cobre, 1





El popular Cerro de San Pedro, en término de Colmenar Viejo, representa un área de amplio interés minero y geológico. En sus estribaciones se encuentran numerosas labores sobre filones de cobre, estaño y wolframio. Foto: R. Jiménez, 2004.



Perspectiva de la Sierra de la Sierra de Guadarrama, desde Guadalix de la Sierra. Foto: R. Jiménez, 2004.

de piritas arsenicales, 3 de antimonio (Montejo de la Sierra), y otras tantas solicitudes de registro diversas. Aparece como una zona minera de relevancia los criaderos argentíferos de la Somosierra madrileña, que van desde La Acebeda hasta Montejo de la Sierra. Entre los años 1891 y 1892 se extrajeron de la mina Perla de Prádena del Rincón, 90 toneladas de plata. De esta legendaria mina, desgraciadamente, casi no quedan vestigios.

Continúa la minería en Bustarviejo, para plata, y a finales del siglo, para el arsénico. También para fin de siglo, se acomete un intenso laboreo en las minas de plomo de Cadalso de los Vidrios y Cenicientos. Empiezan a citarse los trabajos de la mina Chilena de El Cuadrón, y desagües de labores antiguas en la mina Descuido de Garganta de los Montes, para el cinc en la primera y el cobre en la segunda. Colmenarejo y Galapagar prosiguen con una minería intermitente. Otra zona intensamente minada y abandonada a finales del siglo es la de galena argentífera de Gargantilla

del Lozoya, que contaba incluso con una fábrica de amalgamación.

Muchas de las minas citadas en crónicas y boletines, no eran en realidad más que pequeñas labores esporádicas, que dejaban de aparecer en la crónica del año siguiente (Boletín de Minas). Frecuentemente, también se proseguían toscos trabajos en minas ya explotadas. Tras un parón de toda la minería madrileña a finales del siglo XIX, entre los años 1902 y 1905, se retoman los trabajos. Colmenarejo sigue siendo un núcleo minero de relativa importancia para la minería del cobre, al mismo tiempo que Garganta de los Montes. El trabajo en Colmenarejo cesará hacia 1915, dejando gran cantidad de instalaciones mineras que todavía hoy pueden identificarse. Las minas antiguas de Garganta de los Montes continuarán produciendo hasta 1917.

El siglo XX es el siglo de la minería del plomo en la provincia de Madrid. Primero, los criaderos de Cadalso de los Vidrios y Cenicientos, que continuarán en actividad hasta 1914. Después, el

*La minería metálica en la Comunidad de Madrid ha sido mucho más intensa de lo que puede parecer en una primera aproximación*

foco pasa a situarse en la vecina Colmenar del Arroyo, la cual experimentará un apogeo de su pequeña minería hasta bien entrada la década de los 60. Durante los años de la guerra civil, la minería sufrirá una parada total en toda la provincia, siendo las primeras minas en retomar actividad las de cobre de Garganta de los Montes, a finales de los 40.

La segunda guerra mundial supone el surgimiento de una minería con pocos antecedentes en la Sierra hasta entonces: el wolframio, por las aplicaciones militares de éste. Los criaderos de Sn-W de la Sierra, aún de minúsculo tonelaje, fueron intensamente trabajados. La zona de Guadalix de la Sierra, Colmenar Viejo y Hoyo de Manzanares, está plagada de trincheras resultantes del vaciado de la red filoniana.

La década de los 50 se corresponde con una minería relativamente moderna y de cierta envergadura, nunca antes vista en la provincia donde siempre dominaron labores artesanales.

En los años 60, destaca la intensa explotación en la mina Fernandito de Garganta de los Montes, con más de 12.000 toneladas de concentrado de cobre extraído, y hacia la mitad de esta década concluye toda actividad de minería metálica en la zona.

En la siguiente década, lo que había sido la ganga de algunos de estos filones explotados anteriormente (fluorita y barita), pasaron a ser mena, manteniendo aún vivas algunas de estas comarcas. El año 1971 fue el último de producción de fluorita en la mina San Eusebio, y 1979 el último para la baritina de Navalagamella, produciéndose poco después el cierre definitivo de ambas.

En los años 80, también se trabajaron algunos yacimientos de Sn-W aluvionar, como el lavadero de Valtraviesa (mina Asturias) en Colmenar Viejo-Hoyo de Manzanares y la mina Maribel de casiterita, en Las Rozas. La empresa concesionaria del lavadero de Valtraviesa también beneficia por aquel entonces los aluviones de los arroyos Jóbalo y de los





Una vista general de la mina de plata de Bustarviejo, una de las más importantes de la provincia. El mineral mena es la matildita, un raro sulfuro de plata y bismuto que acompaña al abundante mispíquel de la mineralización. Foto: L. Jordá, 2003.



En 2003 se inició la investigación del Pozo Indiana, de 30 m. La explotación se estableció en tres plantas, con las galerías principales en dirección E-W. Foto: L. Jordá, 2003.



Cabestrante de servicio al pozo, entre otros elementos que aún se conservan de los trabajos del s. XX. Mina "Mónica" de Bustarviejo. Foto: R. Jiménez, 2004.



Perspectiva de la galería de arrastre del tercer nivel, que tiene acceso por una bocamina por la que también desaguan las labores. Foto: L. Jordá, 2003.

Chorros en Lozoyuela, en las proximidades del Pico de La Miel.

Actualmente, tan sólo la Mina Mari-bel permanece activa.

## DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS METÁLICOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Se describen a continuación las principales labores mineras metálicas de la Comunidad de Madrid. Para ello se ha optado por un esquema común que recoge los tres aspectos siguientes: *Situación geográfica, tipo de explotación y mineralogía.*

Teniendo en cuenta el carácter divulgativo de este trabajo, y pensando en el aficionado a la mineralogía que un día puede tener interés en visitar alguno de tales yacimientos, se han agrupado éstos siguiendo criterios principalmente geográficos, si bien se ha tratado de clasificarlos por los me-

tales principales que aparecen. Al lector interesado en profundizar en los aspectos geológicos y mineros de cada caso, le remitimos a la bibliografía recogida al final del trabajo.

### Mineralizaciones de Ag-As

#### Mina de La Cuesta de la Plata de Bustarviejo.

Las minas del "Cerro de la Plata" de Bustarviejo son las explotaciones metálicas que más tiempo han estado activas en la provincia de Madrid, prácticamente de forma ininterrumpida desde el siglo XVII hasta el año 1890, cerca de 3 siglos. Es posible distinguir algunas labores antiguas a pesar de los trabajos posteriores y las enormes escombreras que han sepultado la mayor parte de tales vestigios. Lo mismo sucede con la metalurgia, que ha ido absorbiendo o demoliendo las instalaciones precedentes. Como excepción se pueden citar las ruinas de la torre, de 15 metros de altura y rueda del molino, que datan de 1660.

La mina, un importante conjunto de pozos y escombreras, se encuentra en las inmediaciones de la localidad de Bustarviejo, en la carretera a Miraflores. De la fuente del Collado, a 1.500 m. del pueblo, parte una pista forestal que se adentra en la Garganta del Arroyo de la Mina. Este arroyo nace en el collado abierto de la Albardilla, separando el Cerro de la Braña del de la Porquizuela. La ladera sur del Cerro Cabeza Braña es el paraje conocido desde antiguo como Cuesta de la Plata, donde se ubican las minas arsénico-argentíferas.

En el exterior de la mina aparecen numerosos vestigios de gran valor patrimonial. La "Cuesta de la Plata" comprende: La Torre del Molino, primer vestigio que nos topamos en el acceso a los minados, restos de los hornos de calcinación, escombreras y escoriales antiguos, escombreras más modernas y maquinaria de trituración del siglo XX. También restos de los conductos de humos y ruinas de la chimenea (zona más alta) así como escombreras de los pozos, torno superior y afloramiento de la mi-

*Entre Bustarviejo y La Acebeda hubo notables trabajos sobre filones de plata, entre los que destacan las minas “Perla”, “San Francisco” y “Mónica”*

neralización, terminando con una pista superior por la que se accede a Bustarviejo a través de la calle de la Fundación.

Minerales a destacar:

**Arsenopirita:** Muy abundante en las escombreras, masiva, plateada, y ocasionalmente en cristales deformados. La encontramos en superficie en la parte más alta de la mina, donde aparece en pequeñas bolsadas de cuarzo brechificado a favor de las fracturas, mientras que en el interior de la mina podemos encontrar grandes masas decimétricas (niveles 2 y 3). También aparece en pequeñas cantidades en el camino y en una pequeña bocamina sin continuidad, junto al pozo intermedio (entre el superior y la galería de arrastre). Es posible encontrar ejemplares cristalizados, con las típicas estrías. El museo Geominero exhibe una muestra cristalizada de esta mina.

**Matildita:** mena de plata, aparece en forma de pequeños granos y masas asociada a la arsenopirita, galena y estannina.

**Calcopirita:** aparece, bien en continuidad con la esfalerita, bien en pequeñas vetillas en el cuarzo, en las mismas muestras de arsenopirita. Esporádicamente cristalizada y en maclas en las drusas de cuarzo.

**Cuarzo:** forma grandes geodas tapizando fracturas. Algunas drusas tienen cristales de varios centímetros.

Otros minerales masivos: esfalerita, galena, estannina y pirita.

## Pequeñas galerías de prospección de arsenopirita en Miraflores de la Sierra

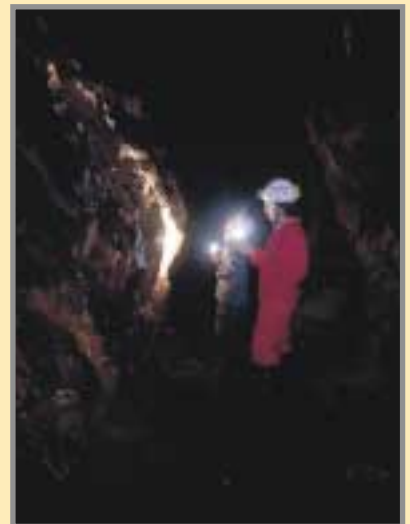
La minería es muy tímida en esta localidad. Sus veneros serían descubiertos y aprovechados por los explotadores de las cercanas minas de Bustarviejo o del Cerro de San Pedro. Las labores de mayor entidad datan del siglo XIX y se localizan en las faldas sur y sureste del



En la mina “Mónica” el mineral se presenta en bolsadas y pequeños filones de cuarzo. Esta mineralización se dispone en una zona de brechificación de los ortogneises bandeados encajantes. Vista de escombreras, con acceso al socavón de la galería de arrastre (abajo a la derecha). Foto: R. Jiménez, 2004.



Otra vista de la galería de arrastre de la mina Mónica de Bustarviejo. Foto: L. Jordá, 2003.



Una muestra de arsenopirita de la escombrera analizada por emisión de plasma arrojó un contenido en plata de casi 600 g/t.



Bocamina de la galería “La Genciana”, labore sobre pequeños filones intragraníticos en Miraflores de la Sierra. Foto: L. Jordá, 2003.



Nido de arsenopirita in situ, mineral al que acompaña la mena argentífera, la matildita. Mina “Mónica”. Foto: R. Jiménez.





Socavón de acceso a la mina "San Francisco", la más importante de Horcajuelo. El filón mineralizado con sulfosales de plata resalta sobre el terreno. Foto: González del Tánago & Chanrai.



Frente de galería en la mina de plata "Los Astilleros" de Horcajuelo de la Sierra. Foto: L. Jordá, 2003.



Mineralización de la mina "San Francisco". Contacto neto de la veta oscura (grafitosa) con la roca silíceea que aflora en toda la ladera. Foto: R. Jiménez, 2004.



Brocal y ruinas de la casa de máquinas del Pozo "La Cazadora", en Horcajuelo. Foto: R. Jiménez, 2004.

Pico de la Pala: son las galerías de la Carcamala y el Cubero. Aunque pudieran haber sido descubiertas y explotadas mucho antes, los vestigios actuales apuntan a una minería de ese siglo. En las inmediaciones se han encontrado herraduras de bueyes y burros, que no han podido datarse.

## Minas de Horcajuelo de la Sierra: "La pequeña Hiendelaencina"

La principal labor es la mina San Francisco, situada a unos 1.500 metros de altitud al norte del municipio. Se trata de unas voluminosas escombreras y labores de interior, así como algunas calicatas antiguas en un paraje denominado "El Frontón". Estas labores se distribuyen a lo largo de un gran dique de cuarzo con mineralización de arsenopirita y, en profundidad y en menor medida, sulfosales de plata (freibergita y platas rojas). Este dique conforma la espina dorsal del cerro de la Parrilla, a lo largo de varios cientos de metros.

La mineralogía argentífera de esta mina, que todavía puede estudiarse en

sus filones y escombreras, la convierten en un punto de cierto interés mineralógico en la Somosierra madrileña.

Se accede a esta mina tomando una pista que parte de una fuente que se encuentra a la entrada del pueblo yendo desde la vecina población de Horcajo. Esta pista prosigue 2 km hacia el norte, a media ladera de la Sierra de la Parrilla, donde aparece al oeste una senda tortuosa que conduce a la mina. En los mapas topográficos de mediados de siglo aparecía el camino de las minas de Horcajuelo, por el que se accedía a la mina San Francisco desde el norte, empezando la pista en el mismo Puerto de Somosierra. Esta ruta cruzaba un pequeño puerto a 1.000 m de altitud y llegaba a las minas por el norte, juntándose con el camino del pueblo.

El socavón y el pozo maestro de la mina San Francisco se ubican en el extremo sur de un dique de cuarzo aflorante y dirección N-S, con 6 metros de potencia y una corrida de 1.500 metros. Hemos podido observar una correlación inversa entre la cantidad de arsenopirita presente en los filones y la presencia de sulfosales de plata. Así, en los filones cuyas salbandas aparecen manchadas en

tonos verdosos y ocre, que nos indican la alteración de la arsenopirita a escorodita, son mucho más escasos los minerales de plata que en los filones más limpios, donde la arsenopirita apenas aparece.

La otra labor minera de la zona es el Pozo La Cazadora. En 1858 se demarcó una mina de plata bajo el nombre de La Cazadora, en las proximidades de lo que luego sería la mina San Francisco. Actualmente es un pozo inundado con unas escombreras importantes. Creemos que este pozo se integraría más tarde a la mina San Francisco, y será el que le daría fama por la calidad de sus minerales de plata.

Minerales a destacar:

Actualmente aparecen tres minerales de plata con cierta abundancia: freibergita, pirargirita y acantita. Aunque también aparecieron tanto plata nativa, como cloruros de plata e incluso plata agria (estefanita), parece ser que la freibergita y la pirargirita eran las principales menas de plata.

*Freibergita*: es el mineral de plata más abundante, apareciendo tanto en las escombreras del socavón San Francisco como en el pozo de La Cazadora, in-



Sección de cristal de freibergita embutida en cuarzo. Mina de Horcajuelo. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.



Detalle de cuarzo filoniano de la mina de plata de Horcajuelo. Foto: R. Jiménez, 2004.



Cristal de pirargirita en una cavidad de cuarzo, junto con carbonato. Mina "La Perla", Prádena del Rincón. Cristal de 1 cm x 2 cm. Colección: IGME. Foto: F. Piña.

cluida en el cuarzo como cristales aislados xenomorfos o más raramente como asociaciones de varios individuos, frecuentemente en secciones triangulares de tetraedros. El tamaño de arista está en torno a 1 mm.

**Pirargirita:** citada en esta mina por todos los que la visitaron en el siglo XIX y principios del XX, es relativamente frecuente en la actualidad. Aparece en pequeñísimos cristales submilimétricos en el Pozo de la Cazadora, dentro de oquedades en el cuarzo resultantes de la alteración de minerales primarios de plata, especialmente la acantita, a los que reemplaza. Presenta un intenso color rojo y brillo submetálico.

**Proustita:** Fernández Aguilar (1924) apunta "*en pequeña cantidad la he encontrado en el filón de los Astilleros*". Nosotros hemos analizado una decena de "platas rojas" y en ninguna de ellas hemos encontrado cantidades apreciables de arsénico.

**Acantita:** La acantita aparece en San Francisco frecuentemente asociada a la pirargirita, y es relativamente abundante en el Pozo la Cazadora. Presenta un aspecto pseudocúbico, generalmente en in-

dividuos aislados subidiomórficos en torno a 1 mm, negruzcos y con la superficie corroída. Las muestras analizadas prácticamente se ajustan a la fórmula teórica de este mineral.

**Plata Nativa–Clorargirita:** citada históricamente *de visu*, no la hemos hallado, excepto microscópica y en un solo ejemplar, asociada a la clorargirita.

**Arsenopirita:** es el sulfuro más abundante en estas minas, apareciendo intensamente alterado a escorodita en los contactos con la roca caja. En fracturas frescas de filones de cuarzo, presenta su brillo, color y hábito característico.

**Grafito:** es muy abundante, rellena grietas y aparece en pequeñas bolsadas, principalmente en los gneises y acompañando a la arsenopirita más pulverulenta.

## Mina La Perla. Prádena del Rincón

En Somosierra los trabajos más importantes del siglo XIX se llevaron a cabo en la mina Perla, la cual llegó a alcanzar los 106 metros de profundidad. Hoy desaparecida, estaba situada entre las localidades de Prádena del Rincón y

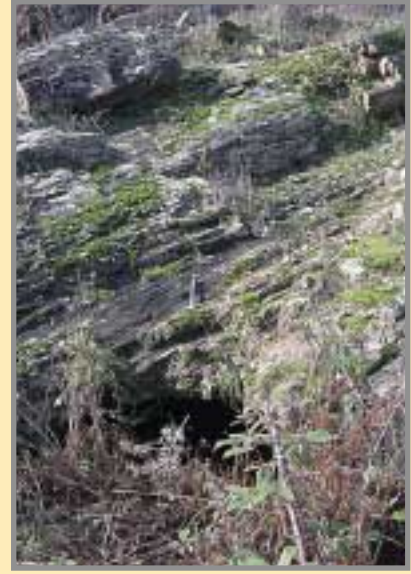
Montejo de la Sierra. Cuando se realizó el nuevo mapa metalogenético de la zona, aún aparecían pozos y escombreras junto a la carretera. En 1982 las labores mineras consistían en siete pozos semicegados, una galería y una calicata siguiendo la dirección del filón, con alguna caseta accesoria. Existían 9 escombreras dispersas con un volumen de unos 1.500 m<sup>3</sup>. Actualmente se constata con disgusto la desaparición total de estos pozos bajo un vertedero, así como la reutilización de la escombrera, posiblemente para obras en carreteras. En julio de 2002 sólo quedaba una pequeñísima parte de la escombrera original, en la que únicamente se han podido reconocer algunos sulfuros muy alterados (marcasita, escorodita y arsenopirita pulverulenta). La galería se encuentra hundida y su comienzo en trinchera relleno de basura (lado contrario del vertedero). Como únicos vestigios hemos localizado en el lado opuesto del arroyo un pozo aterrado con unas escombreras en las que no hemos hallado mineralización.

Algún filón, sin embargo, puede estudiarse en algunos afloramientos, uno de ellos próximo a Montejo. La mineralización se presenta en un haz filoniano





**Cristales de pirargirita sobre placa de cuarzo procedente de la mina "La Perla" de Prádena del Rincón. El ejemplar se encuentra en el Museo del Instituto Geológico y Minero de España, y tiene unas dimensiones de 10 cm x 7 cm. Foto: F. Piña.**



**Bocamina sobre gneises grafitosos de la Cueva de los Moros, en el Arroyo de la Madre, en Prádena del Rincón. Foto: L. Jordá, 2003.**



**Restos de unas escombreras de la mina "La Perla", en Prádena del Rincón, donde se explotó un filón de plata de cierta importancia. Lamentablemente, un basurero ha destruido este importante paraje minero de Madrid. Foto: R. Jiménez, 2004.**

N-5° a 10°- O con buzamientos que oscilan entre 70° E y subverticales, encajando en micacitas y gneises micáceos.

**Minerales a destacar:**

**Plata nativa:** aún cuando está citada en las minas de Prádena del Rincón, en la época de explotación (s. XIX), el lamentable estado de sus escombreras y la imposibilidad de acceso a los primitivos filones hacen que esta especie sólo pueda ser reconocible mediante microscopía de reflexión.

**Acanthita:** en el Museo Geominero se exhibe una muestra de gran tamaño (20 cm x 20 cm).

**Freibergita:** González del Tánago y González del Tánago (2002), recogen la especie y una fotografía de cristales de hasta 4 milímetros incluidos en el cuarzo, procedentes de la mina La Perla.

**Pirargirita:** Aguilar menciona dos buenos ejemplares en el Museo de Ciencias Naturales, procedentes de Montejo y recogidos por Fernández Navarro. En el Museo del IGME se exhiben ejemplares destacables procedentes de la mina La Perla de Prádena. En la vitrina de sistemática madrileña hay un ejemplar de aspecto masivo en el interior de una drusa de cuarzo de 20 cm x 10 cm. El mejor ejemplar se encuentra en la planta baja, en la sección de sulfuros. Se trata de un cristal de 1 cm x 2 cm en cuarzo. En la vitrina de menas de plata se ve también una placa de cuarzo tapizada de cristales, también procedente de Prádena del Rincón. En el Museo de la Escuela de Minas de Madrid, hay un ejemplar catalogado como estefanita,

aunque en realidad se trata también de pirargirita.

## Comarca argentífera de La Acebeda

Recogemos la cita más antigua que hemos localizado sobre la comarca de la Acebeda (González, 1832): *"En 20 de marzo de 1610. Carta para que las justicias del reino dejasen beneficiar á Pedro de la Mata y Alonso Gutiérrez Calderón dos minas, la una de oro, y la otra de plata, en término de la villa de Buitrago, en la sierra de la Aceveda, aguas vertientes al lugar de este nombre"*.

Entre 1625 y 1640 se citan demarcaciones de numerosas minas de plata en los montes que rodean las localidades de la Acebeda y Robregordo (Cancelada, 1831 y Larruga, 1787). Las labores se situaban en El Carcabón, Peña Quemada, Cerro de las Cornetas, Puerto de la Acebeda y Cerro de la Cabeza, así como en la zona de los Rasos, la antigua carretera a Robregordo y sus inmediaciones. En su mayoría se trata de grandes zanjones y galerías en la dirección del filón, cubiertas por la vegetación.

Las labores mineras del siglo XVII serán abandonadas al poco tiempo, no volviéndose a tener noticias de ellas hasta el siglo XIX, durante el cual se llevaron a cabo intensas explotaciones. Las labores correspondientes al siglo XVII son las que dominan los cerros de la Acebeda, mientras que las de la carretera son del siglo XIX, las cuales han enmascarado casi por completo a las primitivas. Es a mediados de este siglo cuando se crea una sociedad llamada "La Nueva Buena Dicha", que trató de



Cristal de pirargirita en cuarzo filoniano. Prádena del Rincón. Foto: A. Sanz.



Aspecto actual de "El Carcabón", en La Acebeda, donde hubo labores para beneficio de un filón de plata en el s. XIX. Foto: L. Jordá, 2003.

explotar las minas. Existió una memoria firmada por un tal Sabater en 1857, con planos de las obras realizadas por la empresa pero que no se ha podido encontrar, si bien algunos extractos de esa memoria están recogidos en el trabajo de Sánchez Lozano.

Este autor visitó las minas a final de siglo, recogiendo el estado de las labores mineras, muchas obstruidas y con agua. Este estudio es un trabajo como pocos de los que tenemos constancia. Hasta la fecha se conocían las labores de interior por las visitas de la policía minera, pero nunca por un ingeniero que hubiera visitado y recorrido una mina. Sánchez Lozano recorre las galerías e incluso descende un pozo valiéndose de una cadena anclada a una máquina de extracción. Además, no se limita a una mera descripción sino que realiza muestreos y pequeños trabajos en las zonas más prometedoras del criadero. Gracias a esta campaña se tienen los únicos datos de estas minas.

Las mineralizaciones argentíferas de la Acebeda – Robregordo, se ubican en un cinturón argentífero que abarca desde estas localidades hasta Prádena del Rincón. Se trata de mineralizaciones hidrotermales y la paragénesis es del tipo Pb-Ag-Bi, con la matildita como mineral principal de plata, según el esquema definido por Mayor *et al.*, (1986). Estas

mineralizaciones encajan en gneises y metasedimentos, si bien su control parece más estructural, acorde con el sistema de fracturación de la zona. Mayor *et al* (1986), apuntan fenómenos de alteración hidrotermal en las rocas encajantes restringidos a la zona de contacto con los filones.

No resultó fácil encontrar filones mineralizados aflorantes, pues la mayor parte de la zona se encuentra cubierta por la vegetación y un espeso manto de suelo. Hemos medido algunos de los diques: en La Platera, en el frente primitivo de trabajo tiene una dirección N 48° E y buza 70° SE y en uno de los pozos superiores al Carcabón N 40° E y buza 80° S. En ambos casos aparece arsenopirita y escorodita.

#### *Mina La Platera: una calicata del siglo XVII*

La mina da nombre al túnel del ferrocarril contiguo "La Platera". Los vestigios mineros consisten en una larga calicata con posibles labores someras de interior, dos muros de tosca mampostería de piedra y escombreras (aproximadamente 75 m<sup>3</sup>). La vía férrea ha cortado la zona de las escombreras. Al lado opuesto de los minados, quedan visibles dos pequeños muros de mampostería en

piedra sobre los que queda disperso algo de la escombrera, aunque se desconoce su utilidad.

Datamos esta mina como del siglo XVII. Sánchez Lozano no la menciona en su trabajo, sino que se limita a estudiar las minas que se encuentran en la carretera de La Acebeda a Robregordo, haciendo hincapié en aquellas trabajadas o investigadas en ese siglo. La mina de la Platera se encuentra en esta misma ruta. Larruga (1791), en sus "Memorias Políticas y Económicas sobre los Frutos, Comercio, Fábricas y Minas de España" aporta las únicas referencias a esta mina:

*"En la jurisdicción del lugar de Aceveda se hallan quatro minas de diferentes metales: la una está en el cerro de Peñaquemada (...) y la otra en el sitio que llaman la platera de la dehesa del monte arriba, hasta el Carcabón. Las descubrió con ánimo de beneficiarlas en tiempo de Felipe IV Ruiz Frías. Así consta en una real cédula expedida en 3 de Febrero de 1625".*

Ruiz de Frías buscará minerales de plata en La Acebeda, en compañía de Baltasar de Chaves. Este personaje es un buscador de minerales que debió ser conocido en la época: en su haber se encontraba el descubrimiento y explota-





El ferrocarril ha seccionado las antiguas labores de la mina La Platera, trabajada en tiempos de Felipe IV. La Acebeda. Foto: L. Jordá, 2003.



Paraje de los "Pozos de la Felicidad", uno de los cuales alcanzaba más de 40 m de profundidad en el s. XIX para los trabajos sobre mineral argentífero. La Acebeda. Foto: L. Jordá, 2003.

ción de varias de las mineralizaciones de cobre más importantes de Colmenarejo y Galapagar.

## *El Carcabón*

Debido a la erosión y a la abundante vegetación, la fisonomía de este paraje minero es prácticamente la de un pequeño valle de un torrente natural. Remontándolo desde el cruce con la vía férrea, a unos 50 m se llega a su nacimiento, que discurre bajo la vía férrea, para acabar desembocando en el río de La Puebla. Este arroyo nace en un pozo de mina que por efecto de los derrumbios de ladera está parcialmente enterrado. Se remonta el socavón pasando sobre labores aterradas en forma de artesa hasta, al cabo de un centenar de metros, alcanzar el frente del carcabón y un filón de

cuarzo decimétrico que encaja en una roca muy fracturada. En ese punto la altura del frente de explotación alcanza unos 8 metros. A occidente de este frente se abre la calicata y es posible reconocer una escombrera antigua, con abundante cuarzo y roca de caja cubierta de líquenes.

Según los datos de Sánchez Lozano, sería en la misma zona del Carcabón donde se situarían parte de las labores del siglo XIX. No sabemos dónde se ubicaría la bocamina del socavón San José, sobre el que se irían disponiendo los pozos. Por el plano de aquel trabajo, creemos que se situaría a mitad del Carcabón, en sentido horizontal iría profundizando en la ladera dejando por arriba la calicata abierta, la cual acusa una fuerte pendiente a favor de la loma. Posiblemente esa bo-



Vistoso ejemplar de hematites, de 4 cm, procedente de Garganta de los Montes. Col.: Museo de la Escuela de Minas. Foto: González del Tánago & Chanrai.

camina se encuentre sepultada por la vía férrea. El Pozo maestro también debería estar en la zona del Carcabón, por lo que apuntamos como posible ubicación el nacimiento del arroyo. Ya fuera del Carcabón, se situaría un primer pozo: San Francisco, el único reconocible y practicable en parte.

## *Los Pozos de la Felicidad*

En el siglo XIX, uno de estos pozos tenía 41,8 m de profundidad con dos galerías, una al fondo, de 13,4 m y otra a los 7,5 m de 6,7 m. Otra labor era un pozo inclinado en filón con 18,6 m. Sánchez Lozano apunta que estos trabajos no buscaban comunicar con el filón principal del Carcabón, que allí se encontraría a más de 300 metros de profundidad, sino explotar alguna veta nueva. Estos pozos se trabajaron de manera muy primitiva y actualmente sólo es reconocible un pozo inundado a unos 10 metros en cuyo fondo se intuye una galería. Hay unas pequeñas escombreras y ruinas de lo que parece una zona para estrío de mineral. La hojarasca cubre todo dificultando el estudio de cualquier otro vestigio, e incluso las dimensiones reales de la zona explotada. Para localizar estas labores es preciso continuar el Carcabón cuesta arriba hasta llegar a un pozo y desde éste prosiguiendo a media ladera unos 100 metros.



Una vista de los primeros metros de la "Cabeza de Rullueco", antigua mina de plata que fue seccionada por las obras de ampliación de la N-I. Foto: L. Jordá, 2003.



Escombreras de la mina del Pocito de los Lobos, en Colmenar Viejo, otra explotación histórica del s. XVII. Foto: L. Jordá, 2003.

*En Prádena del Rincón se obtuvieron buenos ejemplares de minerales de plata, que aun pueden admirarse en algunos museos, pero la mina se encuentra arrasada*

*La galería de "Cabeza de Rullueco", en plena autovía*

Hacia los años 1993-1994, las obras de ampliación de la carretera N-I dejaron al descubierto la boca de una pequeña explotación en un talud hacia el punto kilométrico 86,700.

Según Marcos Bermejo (1994) las labores consisten en una galería en forma de "L" de unos 25 - 30 metros. Hay dos pozos en sus extremos completamente inundados de 9 y 11 metros. Nosotros hemos visitado la labor en el año 2003, y esta se encuentra inundada en sus primeros 15 metros. En la entrada de la galería hacia la izquierda observamos un primer pozo inundado y una pequeña labor en realce. La mineralización no parece rendir ningún mineral bien cristalizado.

La minilla parece que seguía un conjunto de filones de cuarzo mineralizados con pirita, arsenopirita, calcopirita y sulfosales de plata, de los cuales se reconocen sólo los dos primeros, además de abundante chorlo debido a la intensa turmalinización que acompañó a las primeras fases de deposición mineral.



Perspectiva de la galería principal de la mina de arsenopirita "Las Cortes", en el Collado Albo de Cercedilla. Foto: R. Jiménez, 2004.

## Minas de Arsénico de Cercedilla

El mapa topográfico (1:50.000) de Cercedilla de 1975, recoge una mina de cobre en las proximidades de la Casa del Ventorrillo. El paraje donde está situada se denomina Collado Albo, ya en las estribaciones meridionales de la Cresta de Siete Picos. Los archivos de la Dirección General de Minas de Madrid registran a esta mina como "Las Cortes" (en otra cita aparece como "San Bartolomé"). No se explotaba el cobre sino la pirita arsenical, por lo que es probable que se beneficiara plata como en otras muchas minas de arsenopirita de la zona norte de la provincia de Madrid. Demarcada en 1855, en 1859 ya se encontraba abandonada.

## Mina del Pozo de Los Lobos

Esta labor, tiene más un interés histórico que mineralógico. Se incluye por

ser una de las minas más antiguas de la Comunidad de Madrid.

La primera Cédula de permiso de explotación conocida para beneficio de plata y cobre data de enero de 1631, habiendo otra Cédula Real posterior.

Esta mina se localiza en la vertiente sur del Cerro de San Pedro, dentro de la Dehesa de Colmenar Viejo y en las proximidades del Arroyo del Pocito de Los Lobos.

La mina consta de una galería inundada y un pozo muy antiguo encajado en un crestón intrusivo que forma un hito muy característico. El encajante lo constituyen gneises frecuentemente ocelados. Junto al arroyo aparece un dique de cuarzo de 1 m de potencia, que llega desde la desembocadura del Arroyo de la Mata hasta lo alto del cerrillo.

El pozo, de sección cuadrada de 3 m de lado, aparece al extremo sur del peñón. En su emboquillaje, aparecen unos nichos que en su momento sirvieron para emplazar traviesas de madera, para escalas o malacates. Junto a este pozo,





Excelente estado de conservación de las instalaciones exteriores de la mina de cobre "Fernandito", en Garganta de los Montes. Foto: L. Jordá, 2003.



Restos de escombrera de la mina "La Chilena", en El Cuadrón, mina famosa por sus bismutinas cristalizadas y esfaleritas cadmíferas. Foto: L. Jordá, 2003.



Muestra de bismutina y calcopirita de la mina "La Chilena", con alteraciones de cobre. Cristales de 15 cm. Col.: Museo del IGME. Foto: F. Piña



Cristales de esfalerita sobre cuarzo, de la mina "San José", de Gargantilla del Lozoya. Encuadre de 2 cm. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.

existe otro de similares características, pero aterrado. Entre ambos aparece un pequeño muro mineralizado con marcasita, arsenopirita y scorodita muy alteradas, en el que se observan marcas de rudimentarios barrenos. Unos 10 m ladera abajo aparece la entrada a una galería parcialmente cubierta por la vegetación y anegada por el agua. Las escombreras corresponden a períodos muy diferentes, apareciendo desde materiales poco alterados a otros recubiertos por abundante lúmen, aunque la mayoría de las labores son de finales del s. XVII.

## Comarca del Lozoya: Garganta de los Montes, Aldea de El Cuadrón y Gargantilla de Lozoya

### Mina Descuido (Fernandito). Garganta de los Montes.

Las minas de cobre de Garganta de los Montes se sitúan a 2 km al SE de esta localidad. La explotación se distingue

desde la distancia por la escombrera blanca de estériles de flotación. Son los restos de las instalaciones de 1960, que trabajó sobre las labores preexistentes.

Esta mina, denominada inicialmente mina Aurrerá, según Falco (Estadística Minera de 1889) en ese año se encontraba ya inactiva. Esta labor es la que precederá a la mina Descuido, del siglo siguiente. En 1894 se demarca la mina "Abandonada" que posteriormente sería "Amy V". En el plano de registro leemos que para demarcarse se emplea una visual al "edificio del pozo maestro de la mina Aurrerá".

La visita a esta mina produce la sensación de que el tiempo se ha detenido desde que se parara la explotación, hacia 1965. Ello es debido a que exceptuando algunas instalaciones, la mina mantiene ciertas dependencias intactas, conservadas por los propietarios. Desgraciadamente, ya no está el castillete y la planta de tratamiento está en ruinas. No obstante, se conservan aún las celdas de flotación como único vestigio de la mineralurgia moderna. No quedan restos de las instalaciones exteriores del siglo XIX ni de principios del XX, tan solo

una galería próxima al depósito de agua que podría ser anterior a 1950.

Aunque no se ha podido localizar el filón, aún se pueden recuperar algunos de los minerales que fueron objeto de explotación: calcopirita, calcosina-bornita y malaquita.

### Mina La Chilena, de "Aldea del Cuadrón"

Poco queda de esta legendaria explotación, ubicada a la entrada de la localidad de El Cuadrón. Desde la carretera de Lozoyuela se toma el primer desvío, y una vez a la entrada del pueblo y tras pasar una primera casa a la derecha, se prosigue el camino que desemboca en un cruce. En ese mismo cruce se encuentra uno de los pozos, con el agua a ras de suelo. Alrededor de él es posible distinguir algo de mineral de cobre completamente meteorizado. La casa que se encuentra detrás de él, debió de ser la casa de la mina, convertida ahora en un gallinero. Entre esta casa y una moderna, hay un pasillo que desemboca en una parcela donde se encuentran los restos de



Excelente rutilo sagenítico de las pegmatitas de Horcajuelo. Encuadre: 1 cm. Colección: Ángel Luis Gutiérrez. Foto: F. Piña.



Vista parcial de escombreras de la mina "San José", en Gargantilla del Lozoya. Foto: L. Jordá, 2003.



Taludes con venas de segregación metamórfica titanífera en el acceso de entrada a la N-I en Horcajo de la Sierra. Foto: R. Jiménez, 2004.

*En la Aldea del Cuadrón (mina "La Chilena") se explotó un filón con una cantidad extraordinaria de bismutinita*

la escombrera, aproximadamente 1,5 m de potencia y 15 m<sup>2</sup> de superficie.

En ella se ha localizado blenda masiva, así como restos de un cuarzo filoniano en cuyo contacto con la roca de caja se desarrolla una salbanda de calcopirita y más raramente galena. También aparecen granos de crisocola y malaquita pulverulenta. Hay un segundo pozo, también anegado y rodeado de maleza a escasos 30 metros del anterior en dirección N 14° E avanzando hacia el sur. La vegetación cubre todos los alrededores, por lo que no se ha podido identificar ninguna escombrera.

En cuanto a los minerales de bismuto (bismutinita y bismuto nativo), tan abun-

dantes en otra época, se han podido observar cristales de bismutina centimétricos, más o menos alterados a bismutita.

#### **Minas de Gargantilla del Lozoya (minas San José, Mirla, y otras)**

Para acceder a las minas, hay que desviarse desde la N 604 hacia Gargantilla de Lozoya. La mina se encuentra al oeste de la carretera en el punto kilométrico 14, frente al antiguo apeadero. Destaca una enorme explanada donde se ubicaban las escombreras, y aunque la mayor parte ha desaparecido, todavía queda un gran volumen. La superficie ocupada por éstas sería de aproximadamente media hectárea y una altura cercana a los 3 metros.

Es un yacimiento hidrotermal de tipo BPGC (blenda-pirita-galena-calcopirita), siendo más abundantes los sulfuros de Zn y Pb. Aunque sólo se han podido observar in situ algunos filones de barita, en la escombrera se encuentra abundante cuarzo filoniano. Se ha observado una distribución de menas en

función de la naturaleza de las muestras de que se trate. Así, la esfalerita y la calcopirita son mucho más abundantes en compañía de cuarzo, mientras que la galena aparece junto con la barita. La pirita es muy escasa. Asimismo, las muestras de barita aparecen más alteradas que las de cuarzo, por lo que en sus salbandas con las rocas encajantes son frecuentes los minerales supergénicos de Pb, Cu y Fe: óxidos, carbonatos y sulfatos. En la zona aparecen también pegmatitas ricas en chorlo, no relacionadas con el yacimiento metalífero.

Minerales a destacar:

**Esfalerita:** en cristales idiomorfos de hasta 2 cm de arista, en tonos pardos, llegando incluso a ser acaramelada en fracturas frescas.

**Calcopirita:** también cristalizada en pseudotetraedros, más escasa que la blenda y milimétrica, excepto cuando se presenta embebida en el cuarzo.

**Galena:** suele aparecer alterada a cerusita y anglesita y presenta su brillo característico en fractura fresca.

También junto a la barita hemos observado la presencia minoritaria de fluorita.





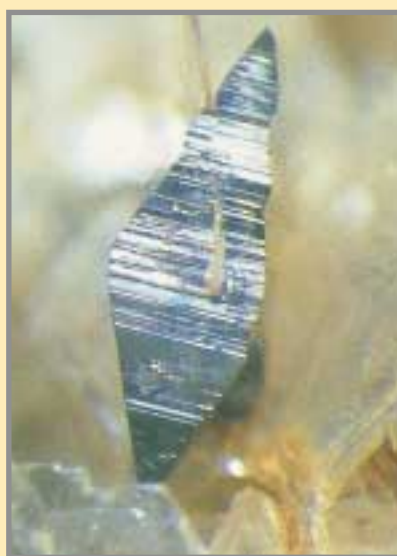
Calicata sobre un dique de cuarzo con mineralización de ilmenita, en El Vellón. Foto: R. Jiménez, 2004.



En la zona de Colmenarejo existen diversas explotaciones de cobre, como la mina "María" (o "Terrible", en la imagen), La Liebre, Chaparrita, etc. Foto: L. Jordá, 2003.



Geoda en un filón de cuarzo vecino a las pegmatitas del Arroyo de la Garita. Horcajuelo. Foto: G. García.



Cristal de anatasa de 2 mm con cuarzo y moscovita. Horcajuelo de la Sierra. Colección: B. Sáinz de Baranda. Foto: González del Tánago & Chanrai.



Cristal de brookita con feldespatho. Tamaño: 3 mm. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.

## Mineralizaciones de Titanio

En la sierra norte madrileña son frecuentes los afloramientos de esquistos y gneises donde se encuentra rutilo (Horcajo de la Sierra, Horcajuelo de la Sierra, Montejo de la Sierra, etc.), naturalmente sin interés económico. No obstante, se presentan dos puntos de interés, no descritos hasta el momento, debido a la gran cantidad de muestras encontradas:

### Pegmatitas de Horcajo de la Sierra

El emplazamiento lo constituyen unos filones pegmatíticos que aparecen en los taludes de la Autovía N-I, en su cruce con el desvío al término municipal de Horcajo de la Sierra.

Se trata de una obra de acceso a la N-I, con taludes casi verticales de unos 10 m de altura, que han cortado todas

las litologías presentes en la zona: gneises, filones de cuarzo mineralizados con arsenopirita, pegmatitas e incluso skarns.

La pegmatita que se describe encaja en los gneises que afloran en este talud y presenta una dirección N 60° E, con buzamiento subvertical. Tiene una potencia decimétrica y una corrida reconocible a lo largo del talud a ambos lados de la carretera.

Estas pegmatitas están compuestas básicamente de cuarzo, albita y micas blancas, y están mineralizadas con arsenopirita. La turmalinización de las rocas hace que puedan encontrarse numerosas muestras de turmalinas pardas. En el afloramiento estudiado aparecen además anatasa y brookita, ambas perfectamente cristalizadas, en tamaños milimétricos, siendo más abundante la anatasa. Estos polimorfos del óxido de titanio aparecen en pequeñas geodas, principalmente en el

contacto de la pegmatita con el encajante. También se han encontrado algunas muestras de lo que pudiera ser scheelita y berilo.

La *anatasa* aparece como bipirámides tetragonales más o menos agudas. Más raramente en cristales tabulares, normalmente estriados perpendicularmente a su máxima dimensión y, en ocasiones, con sus vértices truncados mediante pinacoide o formando agregados en paralelo con superposición de bipirámides de forma similar a lo que ocurre con los alumbres. Tienen color azul oscuro, pardo e incluso negro, brillo submetálico y su tamaño no suele sobrepasar los 2 mm.

*Brookita*: en cristales tabulares, de contorno hexagonal alargados, estriados según su máxima longitud, normalmente formando agregados en paralelo, en tonos pardos rojizos y más raramente verdosos, que no suelen sobrepasar los 3 mm.

*En el área de Colmenarejo se encuentran algunas de las minas de cobre con mayor desarrollo de la provincia, como la mina "Pilar"*

#### Diques de cuarzo-ilmenita de El Vellón

A la salida del pueblo de El Vellón, en dirección a El Molar, se encuentra un camino que parte justo enfrente del cementerio. A escasos metros de la entrada se corta un filón de cuarzo. Siguiendo el camino en dirección al arroyo de la Valdeladehesa, se ve que aparecen otros diques de menor importancia.

La única labor reconocible es una zanja de 5 m de ancho y 20 m de largo orientada según N 40° O. Los diques de cuarzo presentan una potencia muy variable, desde menos de 1 cm hasta 3 m a la entrada del camino, donde aparecen intensamente fracturados y llevan unas direcciones preferentes de N 30° E y N 40° W, aunque hay pequeños diques y venas en otras direcciones.

Estos diques están mineralizados con ilmenita (confirmada por EPMA-WDS, González del Tánago, com. pers.), la cual aparece masiva embebida en el cuarzo, formando en ocasiones venillas y placas centimétricas. En ningún caso se han observado cristales idiomorfos.

#### Comarca cuprífera de la zona sur de la sierra: desde Colmenar Viejo a Colmenarejo

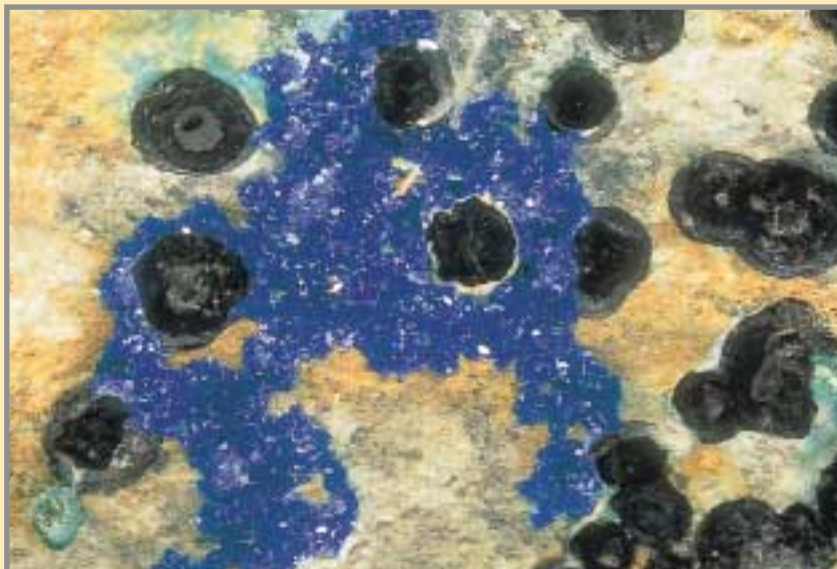
Son numerosos los yacimientos de cobre que se encuentran en esta franja. Se trata de filones hidrotermales con mineralizaciones de Cu(As-U), entre los que destacan:

#### Mina Pilar (Colmenarejo). "El recorrido subterráneo"

La mina Pilar es la explotación de mayor envergadura de la zona de Colmenarejo y Galapagar. Se trata de labores de interior, consistentes en cinco pozos, galerías y pocillos interiores. Fue explotada de forma intermitente en el siglo



Casa del Pozo Maestro de la mina Pilar, de Colmenarejo, donde se ha evidenciado un atractivo recorrido subterráneo. Foto: F. Piña.



La escombrera de la mina Pilar resulta interesante para la búsqueda de micromuestras. En la foto, azurita y pirolusita. Encuadre de 2 cm. Recogida por J. Sierra. Foto: F. Piña.



Descenso del Pozo Jaime de la mina Pilar. Foto: L. Jordá, 2003.



Vistosa mineralización secundaria de cobre, en el nivel -18 de la mina Pilar. Foto: L. Jordá, 2003.





Colada cuprífera sobre la madera del contrapozo que conecta el nivel -18 de la mina con el -28. Mina Pilar, de Colmenarejo. Foto: L. Jordá, 2003.



Pozo en superficie de la mina "Cabeza Aguda". Colmenarejo. Foto: L. Jordá, 2002.



Otras labores en Colmenarejo: Pozo de la Picaza. Foto: L. Jordá, 2003.

XIX, sin arrojar datos oficiales de producción. A finales de este siglo se acometen obras de infraestructura para acondicionar la mina, haciéndola operativa nada más despuntar el siglo XX. Es en la primera década de este siglo, cuando se desarrollarán la mayor parte de los trabajos de la mina y de los vestigios que hoy quedan en pie. La mina se abandona hacia 1912, siendo 1909 el último año de explotación.

Para acceder a la mina Pilar es preciso desviarse de la carretera que conduce a Villanueva del Pardillo desde Colmenarejo. A 1 km del Campus de la Universidad Carlos III, sale un camino a la izquierda junto a las ruinas de la antigua fundición, que lleva directamente a la mina.

Gracias a las modernas técnicas de espeleología ha sido posible explorar con seguridad las labores de interior. La mina Pilar, a través de sus pozos, dan paso a uno de los recorridos mineros subterráneos más importantes de la Sierra de Guadarrama. En 1994, el Grupo Mineralogista de Madrid exploró el Pozo Maestro, que sólo está

practicable hasta los 20 m de profundidad y el fondo lleno de escombros.

En nuevas campañas, se accedió a la mina por el Pozo Jaime, de 18 m. La mitad del mismo está en roca viva, mientras que la parte final está revestida de mampostería de piedra para mejorar su estabilidad. Al fondo del pozo está el acceso a una sala espectacular por los minerales de alteración de cobre que se encuentran: es el llamado primer "anchurón", probablemente un frente de trabajo del siglo XIX. En uno de los extremos hay una galería antigua y tapiada que debía comunicar con el pozo maestro, a una profundidad en éste de 30 a 35 m.

Pero son los niveles inferiores los que deparan más sorpresas en el ámbito histórico-minero. Junto al pozo, parte otra galería inundada hacia el pozo "Chimenea" y otra más pequeña que comunica con un nuevo pozo que tiene alrededor de 10 metros de profundidad. Por este pozo, de sección cuadrada, se accede al segundo nivel de la mina.

En cuanto a la mineralogía presente en la escombrera, destaca la variedad de

especies, algunas de las cuales no han sido todavía caracterizadas. Parece evidente que la mena principal es calcopirita, aunque también aparecen otros sulfuros como la arsenopirita.

Minerales a destacar:

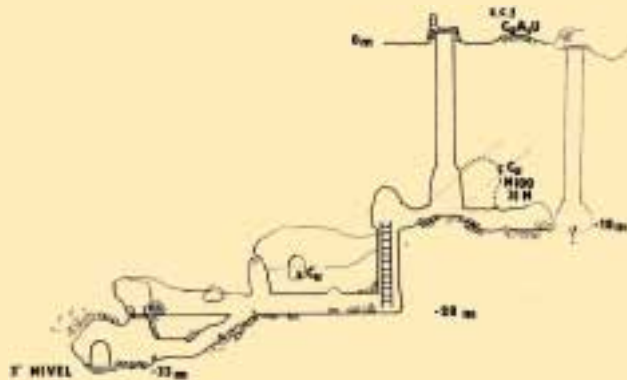
*Calcopirita*: aparece tanto en los filones de cuarzo como en sus salbandas, en masas centimétricas y con su típico color amarillo latón, a veces irisada en superficie. En los contactos con la roca de caja, así como en zonas de mayor circulación de aguas (diaclasas y geodas) aparece alterada a carbonatos de Cu y Fe, siendo más frecuente la malaquita que la azurita en los de cobre y la siderita en los de hierro.

*Arsenopirita*: es más frecuente en los contactos de los filones con la caja, sin apenas presentarse en los diques de cuarzo. La encontramos solamente en la escombrera y no ha sido vista en las labores de interior. Esto se debe a que empezó a aparecer en la explotación hacia la cota -70 metros, muy alejada de la -34 que hoy puede alcanzarse.

*Malaquita*: aparecía en masas de gran tamaño por lo que debió ser una de las



Cristales de agardita-Y (análisis de J. Viñals, Universidad de Barcelona) de la escombrera de la mina Pilar. Encuadre de 1 cm. Colección: S. del Olmo. Foto: F. Piña.



Croquis - sección transversal de la mina Pilar, según Jordá (2004).

menas del yacimiento. Actualmente la escombrera está bastante removida, de forma que es sencillo encontrarla en costros y concreciones, presentando su típico bandeado.

*Azurita*: en microcristales y costras, acompañando a la malaquita.

*Siderita*: como pequeñas lentejas de hasta 4 mm, ocasionalmente recubierta de fluorita.

*Fluorita*: cristalizada en pequeños cubos de hasta 1 mm de arista, de un intenso color violeta.

*Farmacosiderita*: cristalizada en cubos submilimétricos, de color verde oliva.

*Torbernita-metatorbernita*: cristalizada en pequeños cristales tabulares.

*Olivenita*: En cristales prismáticos y masas globulares, de color verde oliva y brillo vítreo. Confirmada por DRX.

*Calcantita*: en precipitados globulares en zonas bajas y húmedas de la escombrera. En el interior de la mina hay impregnaciones y verdaderos regueros, formaciones tipo goürt, estalactitas y estalagmitas en todos los niveles de la mina, pero especialmente en la gatera de acceso al tercer nivel.

*Crisocola*: en agregados reniformes y costras de color azul celeste.

Otros minerales que aparecen esporádicamente son agardita (cristales aciculares y/o pajillas de color verde pálido), mixita (cristales aciculares, radiales en tonos desde verdes a azul celeste, incluso blanquecinos al deshidratarse), cuprita capilar (haces de cristales entrecruzados de color rojo cobrizo), etc.

## Minas de La Osera, Galapagar

En 1626, Francisco Antolín, que junto con Baltasar Chaves son personajes muy citados en las prospecciones y



Pequeñas masas semidisueltas de calcantita (sulfato de cobre natural) obtenidas en una galería de la mina Pilar. Recogido por J. Sierra. Foto: F. Piña.



Vista de labor y escombreras de la mina La Osera, en Colmenarejo. Foto: L. Jordá, 2003.



Coladas cupríferas sobre el hueco del filón de la mina Pilar, en Colmenarejo. Foto: L. Jordá, 2003.





El inicio de trabajos en la mina del Arroyo de Trofa (Cu-U) de Torrelodones se remonta al s. XVI. Foto: R. Jiménez.



Vista parcial de escombreras en la mina Pilar, de Colmenarejo. Foto: R. Jiménez.



Pequeño grupo de malaquita (1 mm) en cuarzo. Mina del Arroyo de Trofa, Torrelodones. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.



Tinciones de cobre sobre depósitos calcáreos de neoformación. Mina Pilar, Colmenarejo. Foto: L. Jordá.



Microesférulas de pseudomalaquita sobre crisocola. Mina de San Marcelino, Colmenar Viejo. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.

demarcaciones de la época por toda la Sierra de Guadarrama, administra una mina en este lugar demarcada como "Espíritu Santo".

Son las explotaciones de mayor envergadura de la época en la zona. Constata de un pozo y una galería, hoy anegados por el agua y una galería llena de limo que bien pudiera tratarse de la mina "labrada y tapada del tiempo antiguo" (González, 1832). Las escombreras son de relativa importancia, con mucho mineral de cobre. Destaca un pozo de sección cuadrada, en cuyo borde existe una curiosa pileta en piedra, con un sistema de canalización a una pequeña construcción contigua, que creemos sería el sistema de desagüe. Desde la boca del pozo, el agua iría canalizada al arroyo, o por lo menos hasta el final de las escombreras, y estaría construida con tejas, dada la cantidad de éstas que pueden encontrarse.

## La mina de Cu-U de Arroyo de Trofa (Torrelodones)

La mina, cuya cita más antigua la encontramos en González (1832), se sitúa

sobre el arroyo de Trofa, en la antigua carretera de Torrelodones a El Pardo.

*"En 13 de diciembre de 1663. Cédula de S.M. para que el capitán Esteban Vi-mercato pudiese beneficiar una mina de cobre que había descubierto en término de la villa de Torrelodones, provincia de Madrid, junto a una heredad sita en el camino de Colmenar Viejo."*

En 1899 encontramos una demarcación de la mina de cobre de Torrelodones. Esta pequeña labor de interior y calicata ya había sido explotada en el siglo XVI. La reactivación de la mina coincide evidentemente con la instalación de la fábrica de beneficio de cobre de la Estación de Torrelodones. Sin embargo, la mineralización debía de ser ya paupérrima, pues no se vuelven a tener datos de esta actividad. La mina se denomina Don Lope, y es sita en el paraje llamado precisamente "La Mina". Aparece un comentario en el apartado de "Observaciones Facultativas" (1899):

*"El punto de partida está situado 6 m al Este de la boca de una galería llena en parte de agua y escombros"*.

En 1955 se demarca en el mismo lugar el registro Rosa María, de cobre y otros, junto a la entrada de la Finca Mon-

tealegre. Se cita el pozo de una mina de cobre antigua abandonada. En 1959 vuelve a aparecer registrada la misma concesión, pero esta vez como cobre y uranio. El paraje es más exactamente el "Centro portada de entrada a la finca del Duque de Montealegre". José Luis Alberquilla, un vecino de Torrelodones de 65 años, que vivía en la finca contigua a Montealegre, conocía bien la mina de cobre del arroyo de Trofa (com. pers., 2002). Cuando tenía 10 o 12 años recuerda que existía una "especie de rampa" que daba acceso a una sala en forma de media luna, acabada en un fondo de saco anegado por el agua. Según el mismo "en los años 60 hubo un señor estudiando la mina y paso temporadas en la zona de Torrelodones".

El filón, encajado en un leucogranito y reconocible en unos 50 m, sigue una dirección N-S. La paragénesis es de cuarzo y calcopirita, esta última prácticamente reemplazada por malaquita, así como una importante alteración hidrotermal asociada a una cataclasis del dique que se manifiesta en una brecha filoniana, que localmente puede superar el metro de potencia.

Las labores consisten en una galería en dirección del filón principal (N-S), un



Una vista del hueco y frente de explotación en el filón cuprífero de la mina del Arroyo de Maderones, en Colmenar Viejo. Foto: R. Jiménez.



Cristal de fluorita morada de la mina de Los Maderones, en Colmenar Viejo. Encuadre de 5 mm. Colección: R. Jiménez. Foto: F. Piña.



Pozo invadido por la vegetación y caseta de bombas en Arroyo Maderones, de Colmenar Viejo. Foto: R. Jiménez, 2004.



Malaquita encontrada en la escombrera de la mina Pilar de Colmenar Viejo. Encuadre de 1 cm. Colección: R. Jiménez. Foto: F. Piña.

pozo de sección cuadrada, ambos clausurados y una zanja en la misma dirección, existiendo una pequeña escombrera enterrada en la que se ha producido una intensa lixiviación.

Entre los minerales secundarios presentes en la escombrera, destacan los carbonatos de cobre, fosfatos de uranio y las abundantes dendritas de pirolusita.

Minerales a destacar:

**Malaquita:** muy frecuente en la escombrera, aparece en forma de costras compactas e impregnaciones.

**Crisocola:** masiva, en costras compactas de color verde-azulado.

**Torbermita:** cristales tabulares y pequeñas placas cuadradas de 1 mm de arista, de color verde esmeralda, traslúcidos y de brillo nacarado.

Hay otros minerales que no se han determinado, posiblemente otras especies secundarias de uranio.

**La mina de cobre de Casa Blanca del Monte del Pardo (Hoyo de Manzanares). Posiblemente la labor más antigua conservada en Madrid**

En 1609 aparece una comisión para estudiar un posible delito de explota-

ción ilegal de una mina de plata, a distancia de una legua del Pardo. No se tienen más datos de la ubicación de la mina, de forma que sólo se encuentra una mina que pudiera encontrarse en ese radio de acción, y no en línea recta sino a esa distancia por caminos carreteros (puesto que en línea recta quedaría ubicada en terrenos terciarios). Esta mina es de cobre, aunque no se conoce su paragénesis detallada.

González (1832) transcribe la “Comisión al licenciado Puebla Oreja para que siguiese la información que se había hecho en averiguación de dos minas de plata que manifestó Bartolomé Somarriba, fundidor de artillería, una mas arriba del Escorial, y la otra una legua en circunferencia del Pardo”.

La mina se encuentra a medio camino entre la de Arroyo de Trofa y Peñalvento. La ruta histórica de acceso sería por la antigua carretera Torrelodones – El Pardo hasta la finca Cantos Negros, de donde se seguiría la ruta medieval que lleva al Puente de La Marmota sobre el río Manzanares.

La última referencia a esta explotación es de 1684 (González, 1832):

“En 10 de junio de 1684. Cédula de S.M. mandando que las justicias y guardas de la jurisdicción de Colmenar Viejo dejasen reconocer á Cristóbal García Salmerón un cerro mineral que había descubierto a distancia de legua y media (1 legua son aproximadamente 6 kilómetros) de dicha villa, entre la fuente de Valtravés y la casa blanca del Pardo; con vetas distintas y criaderos de metales de plata con alguna de ley de oro y cobre.”

Su difícil acceso, así como el hecho de encontrarse en una finca privada junto al Pardo, han permitido que se preserven intactas las labores de interior, con las huellas primitivas de explotación.

La bocamina arranca en un filón de cuarzo de 2 m de potencia. La galería comienza en el filón (con abundante crisocola) al cual abandona a los 15 metros girando para buscar tres nuevos filones explotados por galerías transversales de menor tamaño. Los filones y rocas brechificadas de estas galerías están completamente tapizados de minerales de cobre: sulfuros y óxidos masivos, calcosina/bornita y cuprita, y una enorme cantidad de minerales de alteración de estos (malaquita y crisocola). Existe una intensa alteración de





Trabajos en superficie sobre el filón de cobre de Los Maderones, en Colmenar Viejo (falda sur del Cerro de San Pedro). Foto: L. Jordá, 2003.



Escombrera y zanja principal en el filón de cobre de la mina de Navarrosillos, en Colmenar Viejo. Foto: R. Jiménez, 2004.



Frente del filón cuprífero de la mina San Marcelino, de Colmenar Viejo. Foto: R. Jiménez, 2004.



Escombreras de la mina San Marcelino, con caída hacia la vaguada del río Manzanares, sobre la ladera del Cerro Peñalvero de Colmenar Viejo. Foto: R. Jiménez, 2004.

la roca de caja (caolinización) especialmente en los hastiales de las galerías secundarias del norte, de forma que las paredes están completamente transformadas a caolín.

De interés patrimonial cabe citar la presencia de huellas de trabajos a martillo y punterola o cincel en todas las galerías secundarias, así como “arañaduras” en los frentes. El techo está completamente quemado, incluso en algunas zonas como los cruces de galería existen “trazas de fundidos”. La mina fue saneada posteriormente a este primer periodo de explotación, que se manifiesta en los dos colores de los materiales que encontramos en la escombrera y los bloques colocados en los laterales de las galerías.

## Mina de cobre San Marcelino

Histórica mina de cobre situada en las proximidades del río Manzanares, en las faldas del cerro de Peñalvero (Peñalvento para otros). En línea recta y en dirección SO-NE, dista 4 km de la plaza del Ayuntamiento de Colmenar Viejo. Las labores mineras están escalonadas hacia el río.

La mina se ubica a 1 km del contacto de los materiales Hercínicos del zócalo con el Terciario (gravas, arcosas cambiando a limos y arcillas) de la Cuenca del Tajo. Consta de dos galerías practicables, otras dos labores aterradas y diversas escombreras y pequeños acopios de mineral.

El filón de cuarzo mineralizado puede estudiarse actualmente en una galería a unos de 30 m de longitud (Jordá, 2004) que se conoce como galería de la “mina 2” (Colmenarejo, F. y P., 1994). De dirección N-S y buzando 70° W, el filón está constituido por cuarzo y una brecha filoniana, donde aparecen gran cantidad de cuprita y carbonatos de cobre.

En las escombreras y acopios es posible encontrar minerales de cobre como calcopirita, bornita, cuprita, malaquita, azurita, crisocola y pseudomalaquita.

## Navalvillar (Colmenar Viejo). Minas de los “Maderones”

Se trata de una mina situada en la vertiente Sur del Cerro de San Pedro, en el Arroyo de los Maderones, con labores desarrolladas a lo largo de varios siglos.

La mineralización es cuprífera (calcopirita/covellina) y en menor medida aparece fluorita, pirita, arsenopirita, escorodita, galena y torbernita, referida como la de “cobre muy fino de la Dehesa de Colmenar Viejo”. Se trata de un dique de cuarzo de dirección N 40° E y buzamiento 50° E con 1 km de corrida y de 2 a 4 m de potencia. Las labores más antiguas aparecen al norte de la explotación, donde se hizo un zanjón y una calicata, hoy parcialmente tapados por trabajos posteriores, en las que aparece malaquita y crisocola. La parte sur de la explotación es posterior, así como la fundición que hay entre ambas zonas.

Hay además una galería de grandes dimensiones con trabajos en testero, parcialmente inundada, cuyos hastiales están recubiertos por los llamativos minerales secundarios azulados del cobre. Estas labores son en su mayoría de la primera época de la explotación (s. XVII). Al lado opuesto del arroyo aparecen las ruinas de una casa de la mina y un pozo de sección cuadrada. Con el nivel freático a 4 m de profundidad, éste fue desaguado en 1915-1916, cuando se fortificó el ex-



El hueco del haz filoniano de la mina La Sardinera, ha sido techado en parte para su utilización como almacén de paja. Foto: R. Jiménez, 2004.



Mina Verdadera, en las proximidades del Arroyo Valdemoro, para beneficio de filones de wolframita. Guadalix de la Sierra. Foto: R. Jiménez, 2004.

terior y construyó la caseta contigua para albergar la sala de bombas.

## Minas de Cu de Navarrosillos (Colmenar Viejo)

Se accede por el paraje conocido como “Cerca Cochina”, hasta donde llega el camino en pésimas condiciones.

Aparecen seis escombreras menores y una principal, aneja a una zanja, todas en la dirección del filón, excepto la zanja que está excavada en estéril. No hemos encontrado labores de interior, aunque existen construcciones a modo de losas de hormigón en el propio filón que podrían indicar la presencia de algún pozo o galería.

La mena del yacimiento es calcopirita, tratándose del mismo filón que el de la cercana mina San Marcelino. Aparecen también numerosos minerales de alteración como carbonatos de Cu (fundamentalmente malaquita), sulfatos y crisocola.

## Yacimientos de estaño y wolframio (As-Mo)

### Desde Torrelodones hasta Guadalix de la Sierra

En la zona comprendida entre Torrelodones, Hoyo de Manzanares y Colmenar Viejo (prosiguiendo el metalotecto varias decenas de kilómetros hacia el norte de la provincia), se explotaron numerosos filones de cuarzo ricos en casiterita y wolframita. Estas explotaciones tuvieron su época dorada en los años de la Segunda Guerra Mundial y prosiguieron de forma intermitente gracias a la fundición de estaño de Villa-



Detalle de la mineralización cuprífera de Navarrosillos, con numerosas especies secundarias. Foto: R. Jiménez, 2004.

verde. La existencia de una fábrica de beneficio en la capital que compraba todo el mineral producido, hizo rentables numerosas explotaciones de carácter esporádico que prácticamente vaciaron todos los filones intragraníticos y lavaron los aluviones y coluviones más ricos. Aún así, la fundición se quejaba de la calidad de mineral que le era enviado.

Las labores fueron en su mayoría a cielo abierto, llevándose a cabo un vaciado de los filones en las zonas más ricas. Debido a la calidad de la roca de caja, no se solía requerir sostenimiento alguno. Espectaculares son en este sentido las catas realizadas junto al río Manzanares, en la carretera de Hoyo de Manzanares a Colmenar Viejo, y en las afueras de Torrelodones. En algún caso han sido explotados por minería subterránea.

Las labores de mayor desarrollo superficial se ubican al SE de la Urbanización Berzalejo y alcanzan la finca de El Pendolero. Se trata tanto de enormes calicatas vaciando filones, como de labores sobre aluvión. Las calicatas se encuentran en su mayoría a ambos lados de los arroyos, donde la erosión ha descubierto los filones, y más raramente en las lomas. En las proximidades de la Urbanización Berzalejo, algunas de las calicatas tienen más de 20 metros de profundidad.

### Minas de Sn-W del Pendolero

Están situadas dentro de una finca que lleva ese nombre, en el término municipal de Hoyo de Manzanares. Se accede por la pista que parte desde la explanada que hay enfrente del cuartel del Ejército. Según se baja hacia los arroyos de las Viñas y de la Maniña, se observan numerosas zanjas en dirección de los filones, beneficiando el Sn y W.

Se trata de filones hidrotermales de alta temperatura, con dirección N 80° E, de potencia variable, desde unos pocos centímetros a varios decímetros, y corridas sólo observables en las zanjas, ya que la zona es accidentada y con abundante vegetación. Aparecen siempre rellenando fracturas de netos contactos, evidenciadas por los frecuentes espejos de falla que aparecen en los desmontes. Como alteración hidrotermal predominante se observa la moscovitización de los granitos encajantes.

Las labores consisten en una galería principal de dirección N 10° O, excavada en estéril y perpendicular a los filones, que suponemos se iría ramificando al ir cortando a los filones suficientemente





Durante la II Guerra Mundial se explotaron con intensidad los filones de W para la fabricación de aceros especiales, como por ejemplo esta veta intragranítica de Colmenar Viejo. Foto: R. Jiménez, 2004.



En la década de los 90 se localizaron en "El Canchal", una mina de Sn-W-Mo de Hoyo de Manzanares, los que posiblemente son los mejores ejemplares de molibdenita de la Península Ibérica. En la foto, cristal de 2 cm, de la colección de R. Jiménez. Foto: Piña.



Vista general de labores sobre filón en la zona del Arroyo de Valdemoro, en Guadalupe de la Sierra. Al fondo, el Cerro de San Pedro. Foto: R. Jiménez, 2004.



Detalle del vaciado del filón en la zona del Arroyo de Valdemoro, en Guadalupe de la Sierra. Foto: R. Jiménez, 2004.

potentes, a la cual, debido al estado lamentable en que se encuentra, no ha sido posible acceder. A unos 100 metros al norte de esta galería, se encuentran los filones más importantes de la zona, explotados todos ellos mediante zanjas.

Existen varias construcciones derruidas cercanas a la galería y creemos que debió existir algún horno de fundición, ya que hemos encontrado abundantes "pepitas" de estaño en los caminos de pendiente pronunciada que acceden al camino principal.

En zonas adyacentes a arroyos aparecen numerosas escombreras, en las que es difícil encontrar casiterita (lo más probable es que se explotaran los aluviones y filones aflorantes de forma manual, estriando los fragmentos mineralizados).

Minerales a destacar:

**Wolframita:** aparece compacta, en agregados testáceo-hojosos, de colores

pardos si está alterada y negra en fractura fresca, presentando entonces brillo metálico. También se pueden encontrar agregados en "nido" en las geodas de cuarzo. En ocasiones, los filones presentan una morfología en "sándwich", con una banda de cuarzo con wolframita y a continuación otra banda de cuarzo con casiterita.

**Casiterita:** suele aparecer en cristales idiomorfos de hasta 2 cm aunque lo habitual es que sean milimétricos y raramente aparecen macladas. El color es pardo-rojizo y presentan brillo adamantino. Debido a su resistencia a la meteorización, es común encontrar cristales sueltos en zonas de concentración del lecho de los arroyos y torrenteras que surcan la zona.

El resto de minerales (arsenopirita, cuarzo, micas y feldespatos) carecen de

interés para colección y sólo merecen mencionarse un par de escombreras con calcopirita y malaquita masivas.

### *El Canchal: Las molibdenitas de Hoyo de Manzanares*

Se trata de una pequeña labor en las proximidades del cuartel del Ejército de Hoyo de Manzanares, consistente en una calicata y un socavón relleno por escombros, donde aparecen de cristales hexagonales de molibdenita de buen tamaño.

Es una mineralización filoniana (E-W) de alta temperatura, intragranítica y con una paragénesis cuarzo-wolframita-molibdenita-moscovita-scheelita-fluorita (Marcos y Bueno, 1992). La



Vista parcial de la mina "El Canchal", de Hoyo de Manzanares, criadero de excelentes cristales de molibdenita. Foto: R. Jiménez, 2004.



Restos de labores de la mina "El Pendolero", donde también se trabajó un filón Sn-W donde aparecen algunos cristales de casiterita. Foto: R. Jiménez, 2004.



Perspectiva de otro filón vaciado en la zona de El Pendolero. Foto: R. Jiménez, 2004.



Cristal de casiterita de 3 mm. El Pendolero. Col.: S. del Olmo. Foto: Piña.



Restos de un filón semitrabajado en una fractura del granito de El Pendolero, en Hoyo de Manzanares. Foto: R. Jiménez, 2004.



Detalle de una geoda sobre filón Sn-W de la mina El Pendolero, donde se aprecian bien los cristales de cuarzo y moscovita de la salbanda. Foto: R. Jiménez, 2004.

mina fue reencontrada por uno de los autores de este trabajo en 1990, cuando la vegetación cubría totalmente las escombreras. La divulgación del hallazgo trajo consigo el aparente agotamiento del yacimiento en pocos meses, pero al realizar este trabajo y estudiando la morfología y disposición de estériles en la escombrera, se ha podido comprobar que aun aparecen buenas muestras de molibdenita. La potencia del filón, que llega a varios metros en la zona central, hace suponer que podría aparecer el fi-

lón *in situ* en el lecho de la escombrera, e incluso que pudieran aparecer otros filones de menor entidad, ya que existen pozos excavados en estéril.

En esta mina han aparecido posiblemente, los mejores ejemplares de *molibdenita* de la Península, con cristales de contorno hexagonal y de hasta 4 cm de tamaño.

*Wolframita*: aunque presente, es mucho más escasa. Los mayores del lugar comentan que durante la II Guerra Mundial era habitual la bús-

queda de "wolfram" y "estaño" de forma manual, tanto haciendo un estrío de los fragmentos de filones aflorantes, como en la búsqueda de aluviones en los arroyos de la zona.

*Scheelita*: aparece tanto masiva rellenando geodas en el cuarzo, en colores anaranjados e intensa fluorescencia a la luz ultravioleta, como cristalizada en pequeños octaedros de colores pardos.

El resto de minerales (arsenopirita, fluorita, moscovita, turmalina, cloritas,





Cantera de granito de Alpedrete, donde se han observado filoncillos de cuarzo y aplita con cristales hexagonales de molibdenita. Foto: R. Jiménez, 2004.



Restos de la fundición de Arroyo de Horcajo, en El Verdugal (Guadalix de la Sierra). Foto: R. Jiménez. 2004.



Piromorfita de la mina Montañesa, en Navalagamella. Encuadre de 30 mm. Col.: L. Jiménez. Foto: F. Piña.



Galena de grano fino (argentífera) con barita de la Mina Montañesa, Navalagamella. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.



Macra de cerusita en una cavidad de barita. Encuadre de 5 mm. Mina Montañesa, Navalagamella. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.

pirita, feldespato y cuarzo) carecen de interés coleccionístico.

## *Minas de Guadalix de la Sierra y fundición de arsénico del Arroyo Horcajo*

Son varios los filones explotados en Guadalix de la Sierra para beneficio del wolfram, ocupando la falda Este del Cerro de San Pedro, al sur de Guadalix, concretamente en las fincas de El Verdugal, La Sardinera, El Quejigal, Los Collados y Los Corrales. Las labores mineras constan de diversas zanjas en dirección, canteras, pocillos y calicatas. Los filones corren con un rumbo entre 40° y 70° E, con altos buzamientos hacia el sur. La potencia de la mineralización llega a ser de varios metros, a juzgar por las enormes zanjas que hoy se pueden contemplar convertidas en lagunas. Se van a describir 4 zonas mineralizadas:

### **El Verdugal**

Se trata de algunos pocillos, calicatas y zanjas de pequeño desarrollo, invadidos por la vegetación. De particular interés patrimonial destaca la fundición

(tostación) de arsénico, de pequeñas dimensiones y sin datación precisa, pero que localizada en el Arroyo del Horcajo, es la mejor conservada de la Comunidad de Madrid.

### **Arroyo de Valdemoro**

En esta área, situada al SE de El Verdugal, es donde aparecen las mayores labores, con zanjas de hasta 10 m de anchura y varios cientos de metros de recorrido.

### **Mina Verdadera**

En las proximidades del Arroyo Valdemoro se encuentra esta cantera que, a pesar de estar parcialmente inundada, permite aún observar varios filoncillos de cuarzo mineralizados con wolframita. Hay también diversas zanjillas de exploración y beneficio.

### **La Sardinera**

En esta finca se encuentran varias zanjas, de dirección aproximada N-S, con vaciados de orden métrico, alcanzando los 6 metros de potencia en las proximidades del Manantial de Valdemoro.

En todas estas labores es posible encontrar ejemplares de los minerales explotados: casiterita, wolframita, arsenopirita (con alteraciones a escorodita),

columbita, tantalita y otros minerales de tierras raras. Sin embargo, pocas veces aparecen bien cristalizados.

### **Filoncillos con molibdenita de las canteras de Alpedrete**

Se accede por la carretera M-601 en dirección a Navacerrada. En el pk 3,750 aproximadamente a 1 km de la misma, se ve a la izquierda del camino una cantera donde aparecen una serie de vetillas mineralizadas con molibdenita.

La cantera tiene forma elipsoidal, con su eje mayor en la dirección N-S. En la actualidad se encuentra inundada salvo la zona N. La cantera explotaba una granodiorita porfídica, biotítica, con fenocristales de plagioclasa y enclaves microgranulares. En ella aparecen 2 filones mineralizados con molibdenita: uno de cuarzo y otro aplítico que a techo pasa a ser un filón de cuarzo similar al anterior. El filón de cuarzo tiene unos 2 cm de potencia y lleva una dirección de N 70° O buzando 66° al E. El filón aplítico tiene unos 10 cm de potencia y lleva una dirección N 40° O buzando 30° E. En la aplita, la mineralización aparece dispersa a modo de pequeños granos.

La única especie mineral de interés que se encuentra en estas canteras es la



Dendritas de pirolusita in situ sobre el granito de Cabeza Lijar (Guadarrama). Foto: R. Jiménez, 2004.

molibdenita, que aparece en el cuarzo en cristales idiomorfos de contorno hexagonal, en tamaños desde 1 mm hasta poco más de medio cm.

## Minas del Arroyo de los Limos del Soto (Collado Mediano)

Se localizan en la ladera NW del Monte Redondo, a unos 100 m del pk 7 de la comarcal M-601, y a igual distancia del pk 5 de la M-623.

Las labores constan de una zanja de unos 5 m de anchura en la dirección del filón principal, y otra menor siguiendo un filón secundario. El principal, N-S y buzando 70° al Este, es un filón de cuarzo de 0,5 m de potencia encajado en granitoides. Está mineralizado con calcopirita (parcialmente alterada), wolframita, molibdenita y casiterita. No se han localizado cristales.

## Mina La Primera. Cabeza Lijar (Guadarrama)

Se accede a la mina desde el Puerto del León, tomando la pista que conduce hacia Peguerinos hasta llegar al Collado de la Mina, donde se ve la cantera. También hay unas labores de interior y varias zanjas beneficiando los filones hidrotermales de alta temperatura de Sn-W-Mo-Cu.

En la cantera se pueden observar pequeños filones mineralizados con dirección E-O.

La mina de interior se encuentra bajando por la línea de máxima pendiente desde el cartel del Collado de la Mina, apareciendo la galería principal excavada



Excelente cristal acharolado de casiterita (1 cm) sobre cuarzo, procedente de las minas de El Verdugal, de Guadalupe de la Sierra. Colección: S. del Olmo. Foto: F. Piña.



La mina del Arroyo de los Limos del Soto, en Collado Mediano, explotó un filón de cuarzo mineralizado con calcopirita, wolframita, casiterita y molibdenita. Foto: R. Jiménez, 2004.



Vista parcial de los trabajos a cielo abierto de la mina "La Primera" de Cabeza Lijar, donde puede observarse una red de filones de cuarzo mineralizados, de dirección E-W. Foto: R. Jiménez, 2004.





Magnífico ejemplo de filón intragranítico de barita, en el nivel inferior de la mina Montañesa de Navalagamella. Foto: R. Jiménez, 2004.



Una vista de conjunto de la mina "Montañesa" de Navalagamella, localizada en el paraje de El Horcajo, y cuyos trabajos primitivos se remontan al siglo XV. Foto: R. Jiménez, 2004.

en estéril y en dirección perpendicular a los filones. Existen dos galerías sobre filón con labores en realce.

Minerales a destacar:

**Wolframita:** aparece embutida en el cuarzo, formando barras de color negro y brillo metálico. Parece que tienen un contenido en manganeso apreciable, alcanzando el término hubnerita (González del Tánago y González del Tánago, 2002).

**Casiterita:** mucho más escasa que la wolframita, aparece granuda asociada a las micas.

**Molibdenita:** pequeños cristales muy deformados en el cuarzo y en contactos con el encajante.

Aunque aparecen sin cristalizar, también se identifican crisocola, malaquita, azurita, moscovita, cuarzo y feldespatos.

## Yacimientos de F-Pb(Ag)-Ba

### Mina La Montañesa en Navalagamella: el paraíso de la alteración

Desde Navalagamella se accede por la carretera de Quijorna, tomando el camino del Canal de Isabel II.

En esta mina podemos distinguir 3 zonas:

La superior, accesible siguiendo un pequeño sendero a la izquierda poco antes de llegar al final del camino descendente. Hay varias galerías y pozos en una zona en forma de media luna, y una cantera que es precisamente



Perspectiva de galería en el nivel intermedio de la mina "Montañesa". Foto: L. Jordá, 2003.

donde aparecen los interesantes minerales de alteración.

La zona intermedia es la principal, y es donde están los restos de la casa de la mina, la tolva o cargadero de mineral, una gran explanada y la galería principal, que puede ser recorrida.

La zona inferior tiene el interés de conservar los raíles para las vagonetas, pero la galería está hundida y llena de vegetación.

Las primeras exploraciones documentadas de esta mina son las notas de "La Expedición de Juan Sánchez y Ferrando Robledo por el Sistema Central en búsqueda de yacimientos, bajo mandato del Rey Juan II, 1417".

No se encuentran nuevas referencias a Navalagamella hasta 1624, fecha en que se pide licencia para beneficiar "una mina de alcohol" que se descubrió desierta (González, 1832). Estaría ubicada en la zona que ahora ocupan los restos de la explotación la Montañesa, en el paraje del Horcajo. Es la única zona de Navalagamella donde se ha encontrado galena (que se denomina alcohol de hoja o alcohol de alfareros). A pesar de lo vistoso de algunas muestras (que debió de llamar la atención a los primeros explotadores), se encuentra muy dispersa en un filón de barita de más de un metro de potencia. Esto haría poco rentable su explotación. Creemos que la galena rara vez ha llegado a beneficiarse en Navalagamella, ni siquiera como subproducto.

Con el nombre de La Montañesa se registraron en el siglo XX dos minas, la principal del Horcajo (situada en el paraje del mismo nombre), al sur de la localidad de Navalagamella y las minas de Las Viñas, que cubrían una amplia zona a ambos lados de la carretera a Quijorna. Ambas minas corresponden a la continuación del mismo filón y estaban demarcadas en una única concesión.

La producción de barita comenzó en La Montañesa en 1959 y finalizó en 1979, siendo la última década la de mayor actividad. Enseguida fue la mina de El Horcajo la que concentró los principales trabajos. En el plano de demarcación de la mina de 1959, se cita la existencia de un pozo de 10 m sobre el filón. Se trata de la parte alta de la mina, donde se ubicarían los trabajos más antiguos de rebusca de calcopirita y galena.

Esta mina de El Horcajo fue una labor de interior de cierto recorrido. Tres



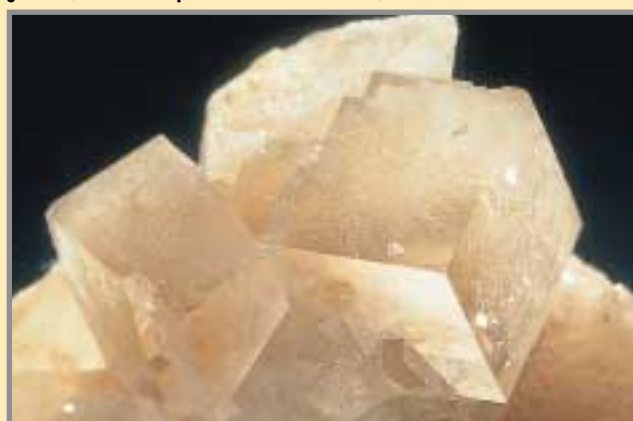
La zona superior de la mina "La Montañesa" tiene abundantes secundarios de cobre. Foto: L. Jordá, 2003.



Laboreo en el nivel superior de "La Montañesa" de Navalagamella. En la zona de la izquierda se han identificado algunas especies de cierto interés, como la plumbogummita, wulfenita o piromorfita. Foto: L. Jordá, 2003.



Cristales de wulfenita sobre plumbogummita. Colección y foto: González del Tánago & Chanrai.



Cristales semitransparentes de fluorita de Colmenar del Arroyo. Encuadre de 2 cm. Colección: R. Jiménez. Foto: F. Piña.

galerías principales se adentraban en la ladera y se comunicaban por pocillos. El nivel intermedio era el que daba acceso a la tolva o cargadero de mineral, donde se llenaban los camiones.

Finalmente, señalar que el Ayuntamiento de esta localidad, por mediación de su Alcalde, se interesó en el año 2002 por una posible restauración paisajística de la mina y la elaboración de paneles explicativos, anteproyecto firmado por uno de los autores a la espera de subvención por parte del Consorcio Sierra Oeste de Madrid. En esta mina se ha filmado ya un breve documental (programa "Madrid Directo" de mayo 2002) y han tenido lugar varias excursiones mineralógicas y geológicas a cargo de asociaciones de aficionados.

Minerales a destacar:

Los escasos minerales metálicos como galena, blenda y calcopirita, no fueron beneficiados en los últimos tiempos. Sin embargo, en la zona alta del yacimiento, en una trinchera practicada junto a la galería de exploración, los sulfuros de plomo y cobre han dado lugar a una interesante alteración a minerales muy poco frecuentes en Madrid, como cerusita, piromorfita

y wulfenita. Los minerales que se encuentran son los siguientes:

**Barita:** constituyente mayoritario de los filones, ha sido objeto de explotación durante décadas, aunque sin embargo no se han encontrado muestras cristalizadas.

**Galena:** es argentífera, lo que justificaría que la mina sea conocida desde antiguo por la plata. Aparece intensamente alterada y sustituida por cerusita.

**Calcopirita:** en pequeñas masas embebidas en la barita y normalmente alterada a minerales secundarios de cobre.

**Malaquita:** muy abundante en la mina, formando agregados radiales y acículas muy vistosas y de intenso color verde. Se presenta en oquedades en la barita y en los huecos dejados por los cristales de galena alterados a cerusita.

**Piromorfita:** en cristales botroidales y agregados aciculares de colores verdes y amarillentos. Suele aparecer asociada paragenéticamente a la wulfenita.

**Wulfenita:** Este molibdato de plomo aparece en cristales milimétricos de color amarillo y presentan hábitos tabulares o bipiramidales. La especie fue confirmada por análisis químico (Jordá y García, 1993).

**Plumbogummita:** según apuntan Viñals y Calvo (2001) Anaut, Barrera y Hernández la encuentran en esta mina en 1997. No es un mineral excesivamente raro de encontrar en la parte superior de la mina, aunque cada vez es más escaso por su búsqueda por parte de los coleccionistas. Aparece como costras poco vistosas y delgadas de color azul pálido, siendo frecuente la presencia de pequeños cristales de wulfenita diseminados sobre ella. La especie ha sido confirmada por microanálisis EDS.

## Minas de F-Pb-Ba(Zn-Cu) de Colmenar del Arroyo: un clásico de los aficionados

Fueron cinco las minas de cierta importancia explotadas en el siglo XX en el término de Colmenar del Arroyo: La Chaparra, La Carrala, San Eusebio, Asturiana y Las Minas de Nuestro Padre Jesús. Las dos primeras revisten actualmente menor interés, debido a su estado de ruina, y no ser posible el acceso a las labores de interior.





Restos del transformador y oficinas de la mina "San Eusebio", en Colmenar del Arroyo. Aunque inicialmente produjo mineral de Pb-Zn, con posterioridad se benefició la abundante fluorita de la ganga de los filones. Foto: L. Jordá, 2003.



Excursión de aficionados a la Mineralogía organizada por el GMM a la mina "San Eusebio". Foto: L. Jordá, 2003.



Mojón de la mina "La Carrala", en el paraje "Los Cebadales", donde también se han encontrado algunas fluoritas cristalizadas. Foto: R. Jiménez, 2004.



Cristales de fluorita in situ, en una geoda del filón de la mina "La Chaparra", en Colmenar del Arroyo. Foto: R. Jiménez, 2004.

Entre los años 1915 y 1919, la Real Compañía Asturiana realizó intensas labores de valoración de las posibilidades de la zona, desaguando las antiguas minas San Eusebio y Elena. Se estudiaron los filones paralelos y se llegó al descubrimiento de nuevas mineralizaciones de galena y blenda en las Minas de Nuestro Padre Jesús. Se creó en 1918 la "Sociedad Minera Castellana" para explotar esta mina. Los trabajos continuaron de forma intermitente sin apenas producción en la década de los años 20, parándose durante los años 30 y 40. A principios de los años 50, la compañía minera Los Guindos, explotadora de minas de plomo en Jaén, retomó las concesiones, produciendo plomo hasta el año 1960. Entre 1960 y 1971, la Compañía Minera Metalúrgica Asturiana retoma los permisos para explotar la fluorita (que junto con la barita for-

maba la "ganga" de la mineralización metálica), para lo cual se construyó un lavadero y planta de concentración en la mina San Eusebio. Tras la parada definitiva de la actividad minera en 1971, una parte de los mineros de la zona se reciclaron a la cantería, en auge por aquel entonces tras la aparición de nuevas canteras para áridos en Navalagamella.

### *Mina San Eusebio*

Se ubica a pocos cientos de metros del pk 2,500 de la carretera de Colmenar del Arroyo a Robledo de Chavela. A la entrada se distinguen las Casas de la Mina y transformadores, y en una zona más o menos llana, los escasos restos del lavadero de fluorita.

Muy próxima a la casa de la mina se encuentra la bocamina principal, en

la que a través de una calicata llena de vegetación se accede a una corta galería, que acaba en una sala con un cabestrante y un plano inclinado, inundado por el agua. Prosiguiendo en dirección oeste por el exterior, hay una vagoneta abandonada y a escasos metros un gran socavón. De él parten dos galerías, una en pésimo estado y otra en estéril (posiblemente para reconocer la parte lateral del filón), que puede ser recorrida en toda su longitud, 30 metros.

En el frente del socavón puede observarse el filón principal zonado de barita y fluorita, mineralizado con pequeñas cantidades de galena y esfalerita. Existen otros dos filones de cierta entidad paralelos a éste, uno de ellos con un contenido en galena mucho mayor que el otro.

La *fluorita* es el componente principal de los filones, y suele presentarse



Obteniendo algunos ejemplares de galena de la salbanda del filón de la mina "Nuestro Padre Jesús", en Colmenar del Arroyo. Foto: L. Jordá, 2003.



Las instalaciones exteriores de la mina "Nuestro Padre Jesús" presentan un buen estado de conservación, un patrimonio heredado de la etapa de la compañía "Los Guindos". Foto: L. Jordá, 2003.



Aspecto del filón de la mina "San Eusebio", constituido en este punto por fluorita masiva. Foto: R. Jiménez, 2004.



Detalle de filón de "San Eusebio", con alguna cantidad de sulfuros en la salbanda, principalmente esfalerita y galena más o menos alterada. Foto: R. Jiménez, 2004.

masiva, aunque hemos observado cristales violetas y amarillentos tanto en el interior de la barita como en el contacto con la caja. En los filones aparece masiva, bi o tricolor (verde, violeta y amarillenta) y presenta alta fluorescencia a la luz ultravioleta.

**Galena:** en pequeños cristales deformados y granos en los contactos de la fluorita y barita. Hay un interesante filón de fluorita verde aflorante con un zonado exterior amarillento y con una veta de 2 centímetros de galena masiva espática.

El resto de minerales que aparecen y sus alteraciones (barita, esfalerita), carecen de interés.

### *Pozo de La Corvera*

Se ubica a un kilómetro de la mina San Eusebio, en la misma pista de acceso. Esta mina llegó a tener 80 m de profundidad, encontrándose ahora inundada y que los lugareños utilizan para obtener el agua para un abrevadero de reses.

En los años 60 cuando todavía se trabajaba en San Eusebio, los mismos explotadores hicieron un intento de desahogar y sanear el pozo (Marcos Herrero, com. pers., 2002) alcanzando los 60 m.

Queda muy poca escombrera dispersa alrededor del pozo, en la cual identificamos baritina y galena.

### *Minas de Nuestro Padre Jesús*

Son un fabuloso vestigio de los principales años de explotación en la comarca por la compañía minera Los Guindos.

Destaca la Casa de La Mina, donde se encuentra el transformador, duchas de los mineros, oficina y talleres, todo ello muy bien conservado. Junto al taller hay una sala de gran altura donde estaba la máquina de extracción; justo enfrente se encontraba el pozo maestro moderno, tapiado con hormigón. Casi todos los vestigios que hay son de los años 40 y 50. Se puede acceder a las labores de interior, a través del único pozo practicable,

que era el antiguo pozo maestro. Sólo el primer nivel está libre de agua.

**Minerales a destacar:**

**Galena:** los ejemplares más notables de Madrid provienen de esta mina. Muy abundante, aparece en grandes venas y masas de hasta 10 cm en la barita y ocasionalmente en cubos de hasta 1 cm en pequeñas geodas en el cuarzo.

**Esfalerita:** especie muy abundante, aparece masiva en las escombreras, a veces en cristales idiomorfos de hasta 2 cm, tanto en cuarzo como en calcita. Hay dos acopios de cierta importancia, especialmente el situado junto al pozo maestro. Se trata de un material ya estriado y de pequeña granulometría.

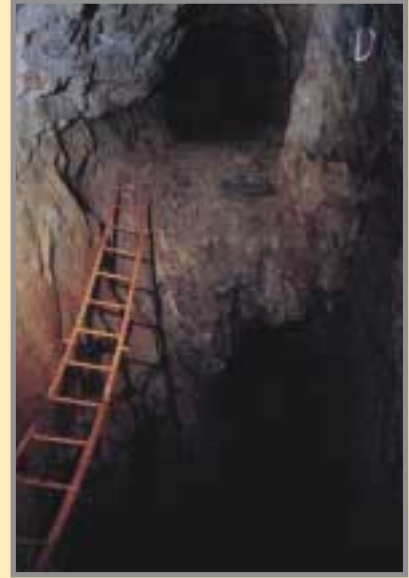
**Calcopirita:** aparece principalmente irisada, en masas de hasta 2 y 3 cm, y al igual que el resto de los sulfuros, se puede encontrar en cristales idiomorfos de hasta 2 mm cuando se presenta en pequeñas cavidades del cuarzo.

**Pirita:** tapizando filones de cuarzo en pequeños cristales cúbicos. Suele dispo-





Vista general del pozo y escombreras de la mina "La Carrala", en Colmenar del Arroyo". Foto: R. Jiménez, 2004.



Interior de la mina "Nuestro Padre Jesús". Hueco de explotación. Foto: L. Jordá, 2003.

nerse sobre una fina pátina de carbonatos donde cristalizan calcitas idiomorfas.

**Cerusita:** muy abundante en pequeños cristales asociados a los contactos de la galena con la ganga y en zonas alteradas de la misma. Cuando la galena está completamente alterada es más frecuente encontrar anglesita.

**Anglesita:** relativamente abundante y perfectamente cristalizada en las oquedades de la alteración de la galena y en los contactos de la barita con la roca de caja. No es raro que al picar en el filón aparezcan cristales coloreados azules-verdosos y amarillos.

**Baritina:** es el mineral principal de la ganga, constituyente de al menos los dos filones decimétricos observables en la galería del primer nivel.

**Calcita:** es otro de los minerales que constituyen la ganga y es fácil encontrar ejemplares idiomorfos de hasta 3 cm. En ocasiones, en grandes masas compactas de calcita se esconden buenos cristales de esfalerita, por lo que conviene tratar las muestras con HCl.

## Mina La Carrala

La mina se sitúa unos 2 km al NW del municipio de Colmenar del Arroyo, en el paraje denominado "Los Cebadales". Se accede siguiendo la carretera M-531 desde Colmenar del Arroyo hacia Robledo de Chavela.

Las labores constan de un pozo y una pequeña escombrera. No se pueden observar los filones *in situ*. Sin embargo, la proximidad de la mina Rosita, la similitud en la paragénesis y la dirección de zanjas y filones en aquella, nos hace pen-

sar que se trata del mismo filón, con una dirección NE-SO.

Como ya ocurriera con otras minas, la abundancia de fluorita en sus escombreras podría indicar que no era ésta la mena principal en las últimas fases de explotación del yacimiento, pudiendo tratarse de una mina de sulfuros. Además, existe una pequeña construcción hoy derruida, donde se guardaban testigos de sondeo, en los que se ha podido constatar la presencia de galena, esfalerita y calcopirita.

Minerales a destacar:

**Fluorita:** es el mineral más abundante en la escombrera y aparece bien cristalizada en cubos de hasta 2 cm de arista, en una amplia gama de colores (verdes, amarillos, violetas, rosas e incluso incolora). Suele aparecer alterada en superficie y los mejores ejemplares se hallan en el interior de la fluorita masiva.

**Galena:** es el sulfuro más abundante y aparece embutida tanto en el cuarzo como en la fluorita.

**Esfalerita:** en pequeños granos incluida en la fluorita, aunque puede aparecer en pequeños cristales milimétricos en las geodas de aquella. Presenta una débil fluorescencia en colores anaranjados al ser expuesta a la luz UVA de onda larga (Sánchez, 1993).

## Mina Rosita

Se encuentra situada unos 500 m al NE de la mina "La Carrala", en el término municipal de Colmenar del Arroyo.

Las labores constan de varias zanjas en dirección de los filones, N 70° E, de varios metros de ancho y longitudes de

hasta 20 m. También existe un pequeño pozo buscando el filón principal. Éste tiene una potencia media cercana al medio metro, aunque presenta ramificaciones, apareciendo otros filones satélite centimétricos normalmente paralelos al principal. Todo el conjunto filoniano encaja en unas adamellitas porfídicas, teniendo lugar una importante alteración a micas verdes en las salbandas de los filones (cloritización).

La mineralización es de tipo brecha, produciéndose una brechificación generalizada con fluorita relleno geodas y sulfuros (esfalerita, galena, calcopirita, pirita y marcasita) diseminados, todos ellos embebidos en una matriz, principalmente de cuarzo. La barita es mucho más escasa en la ganga. Es común la alteración supergénica a carbonatos de cobre y plomo, con presencia de óxidos de hierro y sulfuros de enriquecimiento secundario (calcosina, covellina y bornita).

La mayor parte de los minerales que aparecen carecen de interés coleccionístico, destacando tan sólo la fluorita, que aparece bien cristalizada en cubos centimétricos de distintos colores y tonalidades. Suele estar alterada en las escombreras, por lo que se recomienda partir bloques de cuarzo, pudiendo aparecer en su interior dentro de geodas, con cierto brillo.

## Mina La Chaparra

La mina se sitúa unos 2 km al noroeste del municipio de Colmenar del Arroyo, en el paraje denominado "La Chaparra", aproximadamente 1 km al SO de la Mina Rosita.

Las labores consisten en dos pozos aterrados, una galería-pozo y una zanja principal, todos en dirección del filón, y otra zanja secundaria excavada en estéril intentando cortar el filón principal. En la zona situada hacia el sur de la zanja principal existe una escombrera de 10 m x 3 m.

La zanja principal lleva una dirección N 60° E y tiene unos 10 m de longitud y 2 m de anchura. Es probable que acabe en galería en su extremo SO, pero se encuentra inundada y recubierta de grandes bloques de roca y también de basura. En cualquier caso, en su talud norte se puede observar el filón, constituido principalmente por cuarzo y en menor medida fluorita, rellenando geodas y fracturas.

La zanja secundaria lleva una dirección N-S, apareciendo también cubierta de residuos en su parte N, donde previsiblemente cortaría al filón, impidiendo su exploración.

La galería-pozo presenta una elevada pendiente (casi vertical) en sus primeros 3 m, para pasar a galería en rampa en su interior. La boca de entrada ha sido clausurada con alambres y bloques de roca.

La paragénesis metálica en orden de abundancia la componen galena, esfalerita y calcopirita.

La galena aparece embutida en la ganga (fluorita y cuarzo), en masas centimétricas y ocasionalmente en cristales milimétricos. En ocasiones aparece alterada a cerusita, la cual también forma pequeños cristales deformados.

La fluorita aparece idiomorfa en cubos de hasta 2 cm, principalmente en tonos verdes y azulados. Los cristales de mejor calidad aparecen en geodas y drusas sobre pequeños cristales de cuarzo, aunque es muy frecuente que presenten pátinas e inclusiones de cuarzo que enmascaran la fluorita.

## Minas de Ba-Pb-Ag: el triángulo Cenicientos, Cadalso de los Vidrios y Rozas del Puerto Real

Existen numerosos indicios mineros que responden a los mismos caracteres: pequeños pozos y zanjas buscando filones hidrotermales de barita, en donde la mena es galena con alguna ley de plata. Como ejemplo de este tipo de mineralizaciones, se han seleccionado las minas del Arroyo del Molinillo, en el término de Cadalso de los Vidrios.

Las labores constan de una zanja de dirección E-O de altura variable, desde 5 m en la vertiente este del arroyo, que se va acuñando hacia el oeste, llegando



Labores en superficie de la mina "La Chaparra", que también explotó un filón de cuarzo con Pb-Zn y fluorita como ganga. Foto: R. Jiménez, 2004.



Afloramiento trabajado del filón de fluorita y sulfuros de la mina "Rosita", que encaja en unas adamellitas porfídicas. Foto: R. Jiménez, 2004.



Una vista del pozo y escombreras de la mina "Fortuna", en Collado Mediano, un filón de esfalerita y calcopirita con ganga de fluorita. Foto: R. Jiménez, 2004.





Pozo inundado de la mina del Arroyo del Mancho, en Cenicientos. Foto: R. Jiménez, 2004.



Trinchera sobre filón de barita con galena y esfalerita en la mina "El Molinillo", de Cadalso de los Vidrios. Foto: R. Jiménez, 2004.



Cristales de vesubiana procedentes del skarnoide de Horcajo de la Sierra. Encuadre de 2 cm. Colección: Á. Luis Gutiérrez. Foto: F. Piña.



Una zona con alta concentración de magnetita en el Arroyo de la Umbria, en La Pa-radilla (El Escorial). Foto: R. Jiménez, 2004.

a desaparecer en su intersección con la carretera comarcal M-542, de unos 500 m de corrida y un espesor también variable entre 3 y 5 m. Puede encontrarse baritina, galena, esfalerita, cuarzo y óxidos de hierro.

## Mina Fortuna, de Collado Mediano (Cu-Zn)

Se sitúa 1 km al sur de Collado Mediano. Se accede por la carretera M-623 en dirección a Guadarrama. A la salida de Collado Mediano hay que tomar un desvío a la izquierda que atraviesa el lugar conocido como "La Dehesilla".

Se encuentra una pequeña escombrera de unos 50 m<sup>2</sup> y un pozo clausurado por una losa de hormigón. Este pozo probablemente esté inundado, ya que se utiliza para bombear agua donde abreva el ganado.

La mineralización, filoniana, sigue una dirección N 70° E buzando 80° al S, coincidente con la fracturación regional. El encajante es una adamellita de tipo Alpedrete (adamellita con cordierita y abundantes enclaves microgranulares).

El filón principal, reconocible en unos 100 m, tiene una potencia cercana al metro y presenta el siguiente zonado de fuera a dentro: una salbanda con sulfuros y abundantes micas verdes seguida de una zona más potente de cuarzo masivo y en el centro un "sándwich" compuesto por cuarzo brechificado en su parte externa y fluorita en la interna.

La mineralización metálica está constituida por calcopirita, que se presenta masiva en placas centimétricas en las salbandas de los filones, donde se produce una intensa sericitización. También aparece esfalerita en granos alotriomorfos (mal cristalizada) embebida en cuarzo y/o fluorita en la parte central de los filones.

La ganga está constituida, además de cuarzo, por venas de fluorita que normalmente no sobrepasan 1 cm de espesor. Ocasionalmente aparecen grandes bolsadas de fluorita masiva en tonos verdes y amarillentos (en los caminos de acceso a la mina se observan bloques de fluorita de hasta 50 kg). En las zonas brechificadas del filón suelen aparecer pequeños cristales milimétricos de fluorita bastante alterada.

## Yacimientos asociados a mármoles y rocas de silicatos cálcicos

### Skarnoide de Horcajo de la Sierra.

Existen en la zona N de la Comunidad numerosos afloramientos marmóreos en los que se presentan mineralizaciones de alteración hidrotermal de tipo skarn, destacando los skarns del Puerto de Somosierra, el del Carro del Diablo y el de Piñuecar, en los que la presencia de menas metálicas asociadas a ellos es muy escasa. Se ha preferido señalar un skarnoide de pequeña entidad localizado en los taludes de la N-I, a la altura del Horcajo de la Sierra, en el que se ha encontrado pirrotina.

Este skarnoide es de pequeñas dimensiones y se sitúa a la altura en el talud izquierdo de la N-I yendo hacia Madrid. Se trata de un cuerpo marmóreo de unos 10 m de longitud, embebido en los gneises que dominan la zona.

En este paquete calcáreo, además de los silicatos típicos como titanita, epidota, anfíboles, piroxenos, vesubiana,



Skarnoide con pirrotina, titanita y vesubiana de Horcajo de la Sierra, en los taludes de la N-I. Foto: R. Jiménez, 2004.



Cristales octaédricos de magnetita procedente del Cerro Abantos de El Escorial. Ejemplar de 4 cm. Colección: Folch. Foto: José Manuel Sanchis.

wollastonita, grosularia, fosfatos cálcicos (apatito), aparece *pirrotina* en masas centimétricas, presentando su típico color y brillo metálico en fracturas frescas. Otros minerales destacables son:

*Vesubiana*: en pequeños cristales prismáticos idiomorfos, de tonos amarillentos, pardos y verdosos, transparente a traslúcido, según el tamaño del cristal.

*Apatito*: en prismas hexagonales alargados, en tonos verdes.

*Titanita*: en los típicos cristales con forma de “juanola” en tonos marrones y tamaños milimétricos.

*Anfíboles*: Posiblemente actinolitas, que aparecen en haces verdosos dentro de pequeñas geodas una vez se elimina la calcita con ácido.

## Yacimientos de hierro de El Escorial - Santa M<sup>a</sup> de la Alameda

Existen en la bibliografía consultada numerosas citas sobre yacimientos de magnetita en la zona de El Escorial. Se comentan dos de ellos, el de Robledondo y La Paradilla:

### Robledondo

Perteneciente al término municipal de Santa M<sup>a</sup> de la Alameda, se accede al yacimiento tomando en la entrada de Robledondo, a la derecha, una pista forestal llamada “Camino Cancha”, que bordea el cerro del mismo nombre por la ladera oeste. Es en este camino, a unos 100 m y en el talud del mismo donde se localiza el afloramiento.

No se han identificado labores mineras, por lo que los minerales citados aparecieron en el camino y su talud. En este talud aparece una bolsada de óxidos de hierro, fundamentalmente limonita resultante de la alteración de magnetitas, las cuales pueden ser

identificadas con la ayuda de un imán, y que sólo presentan pequeños cristales reconocibles en el interior de cavidades de disolución. No se ha advertido la presencia de silicatos cálcicos en el afloramiento, al estar compuesto básicamente de metasedimentos, aunque a estas magnetitas se le atribuye un origen metasomático de tipo skarn. Aparecen también numerosos restos de escorias en la falda oeste del Cerro de la Cancha, por lo que podrían suponer un origen alóctono para estas magnetitas que llegarían allí como acarreo a un horno de fundición.

Sin relación aparente con el yacimiento férrico, aunque sí con los ortogneises glandulares que aparecen en la zona, se encuentran algunos granates de tipo almandino, de hasta 3 cm de diámetro.

### La Paradilla

Al igual que para el yacimiento de Robledondo, se sigue la M-505 y se toma el desvío hacia la estación de tren de Santa M<sup>a</sup> de la Alameda. El afloramiento aparece unos 200 m antes de llegar al río de La Aceña, llegando los bollos con magnetita hasta el lecho del arroyo de La Umbria.

Se encuentran en la zona algunas calicatas sobre mármoles y rocas de silicatos cálcicos, y una cantera que ha sido explotada a finales del s. XX para el beneficio de magnesita.

Ambos yacimientos se asocian a un lentejón de mármoles con dirección N 130° E que evoluciona de términos más cálcicos al oeste, a otros más magnésicos al este. De esta forma se observa la presencia de silicatos cálcicos (anfíboles y piroxenos cálcicos) junto con óxidos de hierro (limonitas y magnetita), produ-

ciéndose una alteración hidrotermal de tipo skarn en las proximidades de la carretera de la estación y carbonato magnésico, talco, serpentina, montmorillonita y pirita hacia el E (en la zona de la cantera), quizás asociada al yacimiento de magnesitas del Puerto de la Cruz Verde, al presentar idéntica paragénesis de baja temperatura.

Al igual que ocurriera en Robledondo, las especies minerales que se encuentran parecen carecer de interés para colección.

## Yacimientos estanníferos de tipo placer

### Lavadero de Valtraviesa, o mina “Asturias”

En el límite entre Hoyo Manzanares y Colmenar Viejo está la labor más moderna de la zona, que data de 1980-1982.

Se trata de uno de los vestigios mineros más importantes de la provincia, y un auténtico museo-escuela al aire libre sobre el laboreo aluvionar y la separación por gravedad y magnética, que merecería ser adecuadamente protegido. Es un completo lavadero de aluvión de Sn y W en perfectas condiciones. Todo se ha preservado, incluso la techumbre. Se sitúa en una ladera del arroyo de Valtraviesa, para aprovechar la gravedad. El mineral provenía del lecho del arroyo infrayacente, que sería explotado hasta una profundidad aproximada de 2 metros, conservándose muchos restos de maquinaria en el mismo. El mineral se llevaría a un descargadero y tolva en la parte superior del lavadero. El material pasaría una primera criba fija, de





Una vista general de las ruinas del lavadero "Isabelita", de Lozoyuela, donde se lavó un aluvión de Sn-W-Ti-Au. Foto: R. Jiménez, 2004.



Una vista del lavadero de la mina "Asturias", donde se trataba el aluvión del arroyo de Valtraviesa, que discurre al pie de la instalación. Foto: L. Jordá, 2003.



El lavadero de Valtraviesa está entre Hoyo de Manzanares y Colmenar Viejo, y trabajó desde principios de los años 80. Foto: L. Jordá, 2003.



Las instalaciones se conservan en muy buen estado, como estas mesas de sacudidas para concentración de estaño. Foto: L. Jordá, 2003.

donde una cinta transportadora acumularía lo más grosero que se desechara. La planta no trituraba mineral.

Después el material pasaría varias cribas más pequeñas de donde, mezclado ya con agua de un estanque próximo, se repartía en las mesas de sacudidas de madera. Estas separaban los pesados (casiterita y wolframita) del estéril más ligero. Existen seis mesas de sacudidas en paralelo junto a dos en reserva. El material lavado llegaba a una parte inferior donde una noria de canchales lo depositaba en otra línea para un relavado.

### Lavadero Isabelita de Lozoyuela

Tomando la N-I en dirección Madrid hasta el pk 64.300 y a unos 100 m pasada la gasolinera, hay un desvío a la derecha por un camino asfaltado, el cual se deja para volver a desviarse a la derecha de inmediato. Se sigue la pista durante 1,5 km hasta el siguiente cruce, donde se continúa por el ramal izquierdo durante 1 km hasta llegar a las escombreras e instalaciones, hoy derruidas.

La procedencia de estos placeres son los granitoides y pegmatitas asociadas de la ladera N de la sierra de La Cabrera.

Sólo hemos encontrado pequeños granos de casiterita, aunque en este lavadero se concentraron discretas cantidades de Sn-W-Ti y Au.

### Mina Maribel

En el libro Blanco de la Minería de la Comunidad de Madrid (Sánchez et al., 1995) se cita esta mina como activa, en cuyo caso y en esa fecha sería el único depósito de mineral de estaño (y de metales) en explotación en la Comunidad de Madrid.

Está situado a unos 4 km al SE de Galapagar y se accede a la mina tomando la carretera al El Escorial desde Las Rozas. El material detrítico, se procesaba mediante gravimetría (en mesas de sacudidas) obteniendo concentrados de minerales pesados como casiterita, ilmenita, monacitas, columbita, tantalita y circón. La explotación del placer se llevaba a cabo con buldózer y palas cargadoras, en un frente de 50 metros de

longitud, 100 de avance y 3 a 4 metros de espesor. Las instalaciones de la planta incluían una tolva, trómel, vibratamiz, jigs y mesas de sacudidas.

La concesión se denunció en 1969 como mina Maribel. Los trabajos en esta zona, sin embargo, parecen ser incluso anteriores (1967) con 4 mesas de sacudidas "tipo gallegas" junto al antiguo Puente de Molino de la Hoz. En la década de los 90 se modernizó la planta de tratamiento aunque no se dispone de datos de este aluvión ni el promotor ha facilitado la entrada para la toma de algunas fotografías de los aluviones.

## Agradecimientos

A Fernando Tornos, Gonzalo García, Fernando Palero, Raúl Gorgues, José González del Tanago y Juan Locutura por la revisión del artículo. A Alberto Navarro, Cuti y Luis Jiménez, Eduardo Calvo, Gelo, José Sierra, José R. Gamo,



**Macla cíclica típica del rutilo. 1 cm. Procede de Serrada de la Fuente. Colección: P. Guerrero. Foto: F. Piña.**



**Cristales de anatasa con feldespato. Horcajo de la Sierra. Encuadre de 5 mm. Col.: R. Jiménez. Foto: F. Piña.**



**Acantita con cuarzo, procedente de Prádena del Rincón. Museo Geominero. Tamaño: 8 cm x 7 cm. Foto: F. Piña.**

Luis Felipe Mazadiego, Matina, Mercedes Bordehore, Octavio Puche y Santiago del Olmo, que de una u otra forma han colaborado con los autores. También al Museo del IGME por las facilidades para fotografiar sus ejemplares y al Laboratorio Centralizado de la Escuela de Minas y a Juan Viñals por la determinación de algunas especies.

Asimismo queremos expresar nuestro reconocimiento y gratitud a los pastores, guardas y otras gentes del campo que tanto nos enseñan y que tanta sabiduría atesoran.

## Bibliografía

CABALLERO, J.M., CASQUET, C., GALINDO, C., GONZÁLEZ, J.M., LÓPEZ GARCÍA, J.A., QUÍLEZ, E., SIERRA, J., TORNOS, F. y VINDEL, E. (1992a): "La Sierra de Guadama: un ejemplo de actividad hidrotermal recurrente en el tiempo y en el espacio". Bol. Soc. Esp. Miner., 15-1, págs. 249-252.

CABALLERO, J.M., CASQUET, C., GALINDO, C., GONZÁLEZ, J.M., SNELLING, N. y TORNOS, F. (1992b): "Dating of hydrothermal events in the Sierra de Guadama, Iberian Hercynian Belt, Spain". Geogaceta 11, págs. 18-22.

CALDERÓN, S. (1910): "Los Minerales de España". Pub. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Madrid. 2 vol.

CAPOTE, R., FERNÁNDEZ, M. J. y CASQUET, C. (1981): "Los grandes complejos estructurales del Sistema Central Español". Rev. Real Acad. CC. Exac. Fis. y Nat., 76-2, pp 313-331.

CASQUET, C. y TORNOS, F. (1984): "El skarn de W-Sn del Canto del Diablo. Sistema Central español". Bol. Geol. Min., 95-1, pp 58-79.

CALVO, M. (2003): "Minerales y Minas de España". Museo de Ciencias Naturales de Álava. Vol. I-Elementos; Vol. II-Sulfuros y Sulfosales.

COLLIGA, L.A. (1994): "Las anatases, brookitas y rutilos sagénicos de Horcajuelo de la Sierra". Rev. Azogue. Ed. GMM, nº 15, pp 26-30.

DEL VALLE, A. y GONZÁLEZ CESTEROS, V. (1990): "Guía de los minerales de España". 4 tomos.

GALÁN, E. y MIRETE, S. (1979): "Introducción a los minerales de España". IGME.

FERNÁNDEZ AGUILAR, R. (1924): "Sobre una zona argentífera en la Somosierra (Madrid)". Bol. Geol. Min. 45, págs. 25-33.

GARCÍA, E. (1997): "Análisis de la circulación hidrotermal en granitos mineralizados con W-Sn (Sierra de Guadama)". Tesis Doctoral, Univ. Complutense, Madrid, 259 págs.

GONZÁLEZ, A. (1981): "Significado tectónico de los principales sistemas de diques del Sistema Central Español". Cuad. Geol. Iber., 7, pp 607-623.

GONZÁLEZ, J.M., CASQUET, C., CABALLERO, J.M., GALINDO, C., QUÍLEZ, E. y TORNOS, F. (1993): "Análisis de la fracturación asociada a las alteraciones de tipo greisen y episenita en la Sierra de Guadama". Geogaceta, 13, pp 53-56.

GONZÁLEZ, T. (1832): "Registro y Relación General de minas de la Corona de Castilla". Madrid, 2 vol.

GONZÁLEZ DEL TÁNAGO CHANRAI, J. y GONZÁLEZ DEL TÁNAGO DEL RÍO, J. (2002): "Minerales y Minas de Madrid". Consejería de Medio Ambiente. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

GUTIÉRREZ, A., MORCILLO, E., GUIJARRO, J. y MORENO, A. (1986): "Mineralizaciones con baritina y fluorita con sulfuros asociados del SO de la Sierra de Guadama. Rev. Mat. Proc. Geol., 5, pp 103-126.

JIMÉNEZ, R. (1994): "Nuevas excursiones por Madrid". Rev. Azogue. Ed. GMM, nº 15, pp 13-16.

JORDÁ BORDEHORE, L. (1992): "Excursiones mineralógicas por la provincia de Madrid". Rev. Azogue. Ed. GMM, nº 7, pp 8-15.

LARRUGA, E. (1787): "Memorias Políticas y Económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España". Tomos 1, 11, 12, 13 y 14. Imp. Benito Cano, Madrid.

LOCUTURA, J. y TORNOS, F. (1985): "Consideraciones sobre la metalogénia del sector medio del Sistema Central español". Rev. R. A. CC. Exac. Fis. y Nat., 79-4, pp 589-615.

LOCUTURA, J. y TORNOS, F. (1987): "Aspectos genéticos de las mineralizaciones de F(Ba-Pb) del área de Colmenar del Arroyo. Sistema Central". Bol. Geol. Min., 98, pp 680-694.

LÓPEZ DE CANCELADA (1931): "Minas de oro y plata de España". Imp. R. Vergés, Madrid.

LUNAR, R. y OYARZUN, R. (1991): "Yacimientos minerales". Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Madrid, 938 págs.

MARCOS, F. (1994): La mina de plata de Robregordo (Madrid). Rev. Azogue nº 15, p.12.

MARCOS, F. y BUENO, A. (1992): "Sobre una mina de W-Mo de Hoyo de Manzanares (Madrid)". Rev. Azogue. Ed. GMM, nº 7, págs. 18-24.

MARTÍN CRESPO, T. (2000): "Los filones de cuarzo de la Sierra de Guadama: caracterización y origen de los procesos hidrotermales". Tesis Doctoral, Univ. Complutense, Madrid, 258 págs.

MARTÍNEZ, J., OYARZUN, R., MAYOR, N., LUNAR, R. y VINDEL, E. (1988): "Mineralizaciones de la Sierra de Guadama. Aplicación del modelo epitemal". Bol. Soc. Esp. Miner., 11-1, pp 27-34.

MAYOR, N., LUNAR, R. y OYARZUN, R. (1988): "Mineralizaciones filonianas de barita-fluorita-cuarzo (metales de base Ag) del sector centrooccidental del Sistema Central Español. Ibid, 11, 137-9.

MAYOR, N., VINDEL, E. y LUNAR, R. (1986): "Metalogénia de las mineralizaciones argentíferas del Sistema

Central: zona de La Acebeda-Robregordo". Bol. Geol. Min., 97, pp 91-103.

OCHOA, G. (1980): "Las rocas plutónicas de Colmenar Viejo (Madrid)". Bol. Geol. Min., 91-4, pp 586-600.

ORTEGA, L., VINDEL, E. y LUNAR, R. (1988): "Estudio de los filones de baritina intragraníticos del sector Cenicientos-Cadalso de los Vidrios (Sistema Central)". Bol. Soc. Esp. Miner., 11, pp 89-99.

PRADO, C. DEL (1864): "Descripción física y geológica de la provincia de Madrid". Junta Gral. de Estadísticas. Imprenta Nac. Madrid, 219 p.

QUÍLEZ, E. (1994): "Mineralizaciones de wolframio de la Sierra de Guadama: modelo y caracterización del proceso hidrotermal". Tesis Doctoral, Univ. Complutense, Madrid, 277 págs.

SÁNCHEZ, A., RUÍZ, J.A., FALCÓN, J.M., GARCÍA DE LA NOCEDA, C., LEÓN, M., MARCHÁN, C., MARTÍNEZ GARCÍA, J.M., MARTÍNEZ PARRA, M., PINUAGA, J.I., REGUEIRO, M., RUBIO, J. y VADILLO, L. (1995): "Libro Blanco de la minería de la Comunidad de Madrid". IGME.

SÁNCHEZ GARCÍA, I. (1993): "Mina Camala (Madrid)". Rev. Azogue, nº 11, pp 21-24.

SÁNCHEZ GÓMEZ, J. (1989): "De Minería, Metalurgia y comercio de metales 1450-1610. 2 volúmenes. Ed. IGME.

SÁNCHEZ LOZANO, R. (1896): "Nota sobre algunos criaderos argentíferos de los términos de La Acebeda y Robregordo en la provincia de Madrid". Bol. Inst. Geol. y Min., 23, pp 157-166.

TORNOS, F. y CASQUET, C. (1985): "Rasgos generales de los skarns y mineralizaciones asociadas del Sistema Central Español". Cuad. Lab. Xeol. Laxe, 10, pp 311-329.

TORNOS, F., DELGADO A., CASQUET, C. y Galindo, C. (2000): "300 Million years of episodic hydrothermal activity: stable isotope evidence from hydrothermal rocks of the Eastern Iberian Central System". Millennium Deposita (2000) 35: pp 551-569.

VEYRAT, P. (1997): "Sobre algunas minas de la Sierra del Guadama (Sistema Central)". Bol. Neolitos. Ed. ASAM, nº 2, pp 28-30.

VINDEL, E. (1980): "Estudio mineralógico y metalogénico de las mineralizaciones de la Sierra de Guadama". Tesis Doctoral, Univ. Complutense, Madrid, 249 págs.

VINDEL, E. (1982): "Estudio mineralógico y metalogénico de las mineralizaciones de la Sierra de Guadama (Sistema Central Español)". Bol. Geol. Min., 93-1 (Parte I) y 93-2 (Parte II), pp 33-58 y 22-47.

VINDEL, E. y GUMIEL, P. (1981): "Estudio metalogénico de la mineralización de Ag de Prádena del Rincón. Sistema Central Español". Cuad. Geol. Iber., 7, pp 405-419.

VINDEL, E., LÓPEZ, J.A., MARTÍN, T. y GARCÍA, E. (2000): "Fluid evolution and hydrothermal process of the Spanish Central System". Journal of Geochemical Exploration, 69-70, pp 359-362.

VINALS, J. y CALVO, M. (2001): "Plumbogummita en la mina "La Montañesa", Navalagamella (Madrid)". Revista de Minerales. Vol. II, nº 2, págs. 26-27.