

Ingenieros y técnicos españoles en la Exposición Universal de París de 1855: su papel y la impresión de la actividad minera y metalúrgica nacional¹

M^a.F. Fernández Gutiérrez* y N. Blanco González**

*Pozu Espinos, Consultoría y Gestión Cultural.

pozuespinos@asturies.org

**Depto. H^a del Arte y Musicología, Facultad de Geografía e Historia. Campus de Humanidades de la Universidad de Oviedo.
noeazul17@hotmail.com

RESUMEN

El análisis de fuentes documentales y bibliografía especializada (en su mayoría foráneas) relativas a la Exposición Universal Internacional celebrada en París en 1855, la primera de las que con ese carácter tuvieron lugar en la capital francesa en la segunda mitad del fecundo siglo XIX, nos ha permitido ratificar la importancia del llamado "arte de minas y metalurgia": la industria extractiva ocupaba un lugar destacado en ese foro de la innovación, la educación y la técnica, que impulsaba la pujante burguesía gala. En ese panorama, la presencia española es interesante aunque poco conocida: expositores y productos denotan el tipo de actividad minero-metalúrgica nacional y su incipiente grado de desarrollo, tema que nos ocupará en otra ocasión, pero también nos interesa analizarla en relación con aspectos propios de la organización y gestión del evento. La ponencia recogerá esa compleja trama en la que situará las figuras de comisionados, jurados y otros protagonistas (ofreciendo sus reseñas biográficas y anotando sus competencias), en especial determinados ingenieros de minas y técnicos vinculados con esa sección, con el fin de contribuir al desarrollo de la historia de la industria minera española por el bies de los personajes y, cómo no, de la proyección en el extranjero de la misma en estos acontecimientos tan representativos como poco estudiados aún desde esta perspectiva.

La presente comunicación se inscribe en el marco del proyecto de investigación dirigido por el profesor doctor Javier Barón Thaidigsmann (Museo del Prado), titulado "La participación española en las exposiciones universales de París (1855-1900). Pintura, artes decorativas e industria", referencia MCT-00-BHA 0429-CO 401, financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Palabras clave: biografías, Casiano de Prado, Cirilo Tornos, Exposición Universal París 1855, Frédéric Le Play, Guillermo Schulz, Minería, Ramón de la Sagra, siglo XIX.

ABSTRACT

The analysis of the documental sources and specific bibliography (mainly foreign) related to the 1855 Paris International Exhibition, the first of that type held in the French capital in the second half of the 19th century has allowed ... the importance of the called "arte de minas y metalurgia" (art of mines and metallurgy): the extracting industry had an important place in that forum of innovation, education and technology supported by the powerful French burghers.

In that situation the Spanish presence is interesting though little known: expositors and products show the national type of mining and metallurgic activity and its incipient degree of development, a matter which we will deal with, as well as we will analyze it in connection with the proper aspects of the organisation and management of the Exhibition.

Our research will comment that net, situating the personalities of the commissioners, jurors and another protagonists, including biographic notes of them and pointing out their roles, specially certain mining engineers and professionals lin-

¹ La comunicación resulta del proyecto de investigación coordinado por el prof. Javier Barón Thaidigsmann (Museo del Prado), titulado "La participación española en las exposiciones universales de París (1855-1937). Arte, arquitectura e industria", dentro del subproyecto por él dirigido y desarrollado en el Depto. de H^a del Arte y Musicología de la Universidad de Oviedo, subtítulo "Pintura, artes decorativas e industria (1855 - 1900)". Plan Nacional de I+D+I del Ministerio de Ciencia y Tecnología, ref. MCT-00-BHA 0429-CO 401.

ked with that section, as a contribution to the development of the history of the Spanish mining industry by means of the profiles of their protagonists and obviously the foreign repercussion of it in those events so representatives but little studied from this point of view.

Key words: *biographies, mining engineers, mining professionals, 1855 Paris International Exhibition, Spanish mining industry in the 19th century and the same names.*

INTRODUCCIÓN

La definición y el éxito de las exposiciones universales del XIX son consecuencia directa de una sociedad europea burguesa y capitalista que en ellas se refleja y muestra sus discutibles creencias en el progreso técnico y social, en la competencia, en la enseñanza o carácter pedagógico, en el comercio y en la dimensión lúdica². En ese contexto la naciente industria moderna adquiere el papel de protagonista, tanto en las galerías de máquinas como en las secciones de la llamada economía social, educando así en la cultura tecnológica y aleccionando a su dispar público. No es de extrañar, entonces, que España se sumara al floreciente movimiento participando en tales eventos y auspiciando sus propias exhibiciones³; sin duda, su faceta más relevante es la mostrada en el entonces llamado arte de minas y metalurgia, porque fuimos probablemente la potencia minera por excelencia en la Europa decimonónica⁴.

Habiendo emprendido la búsqueda y análisis de fuentes documentales y bibliografía especializada⁵ (en su mayoría foráneas) relativas a estos eventos, en el marco del proyecto de investigación mencionado más arriba, han quedado patentes esas señas de identidad desde la Exposición Universal Internacional celebrada en París en 1855 -la primera de las que con ese carácter tuvieron lugar en la capital francesa-. La interesante y hasta ahora poco conocida presencia española será abordada, en este caso, por el bies de los personajes vinculados a la actividad minero-metalúrgica nacional en su aún incipiente grado de desarrollo, de quienes exponemos una reseña biográfica (formación y experiencia) y su relación precisa con aspectos de representación, organización y estudio del evento.

APUNTES SOBRE LA CONVOCATORIA Y LA ORGANIZACIÓN EN LO TOCANTE A MINERÍA

La primera Exposición Universal de París surge de la convocatoria, por decreto, de una exposición de productos agrícolas e industriales el 8 de marzo de 1853. Otro decreto reguló la exposición universal de bellas artes, el 22 de junio de 1853⁶. Finalmente ambas iniciativas se unificaron y transformaron en ese evento de carácter internacional y de 2ª generación⁷; así arrancaron los preparativos no sólo en Francia, sino también en los distintos países que iban a participar atraídos por lo que se perfilaba como un acontecimiento de ámbito mundial.

² Como síntesis, puede consultarse Florence PINOT DE VILLECHENON, *Les Expositions Universelles*, Paris, Presses Universitaires de France (PUR), 1992 (collection Que sais-je?, n° 2659).

³ José SIERRA ÁLVAREZ, "Aportación al estudio de las exposiciones industriales: la exposición nacional de minería (Madrid, 1883)", *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, Madrid, T. XXIV, 1987, pp. 253-266.

⁴ Gérard CHASTAGNARET, *L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIX^e siècle*, Madrid, Casa de Velázquez, 2000.

⁵ Se avanza en este sentido, como ejemplo de otros trabajos en esta línea, la obra de Miguel CALVO REBOLLAR, *Bibliografía fundamental de la antigua mineralogía y minería españolas*, Madrid, Libris, 1999.

⁶ Alfred PICARD (dir.), *Exposition Universelle Internationale de Paris de 1889. Rapports de Jury International*, Paris, Imp. Nationale, 1890, vol. 18; "Exposición Universal de París en 1855", *Revista Contemporánea*, Madrid, Tip.-est. Perojo, 30 abril 1878, tomo XIV.

⁷ Sigfried GIEDION, *Espacio, tiempo y arquitectura: el futuro de una nueva tradición* (1965), Madrid, Dossat, 1979, pp. 251-252.

Todos los productos remitidos para su exhibición fueron clasificados en ocho grandes grupos, a su vez cada uno dividido en clases y, dentro de cada clase, distribuidos en secciones, de forma que se determinaba no sólo la catalogación de lo expuesto sino también su ubicación dentro del registro; esto permitiría una mejor comparación, estudio o valoración de los productos. Dentro del primer grupo, denominado *Industrias que tienen por principal objeto la extracción o producción de productos brutos*, la primera clase se correspondió con el llamado "arte de minas y metalurgia" que nos interesa. Las secciones en que ésta se dividió fueron: una singular, la primera, dedicada a los documentos oficiales y estadísticas vinculadas con la extracción de minerales y las restantes determinadas por el tipo de mineral que se exponía, como veremos.

LA COMISIÓN ESPECIAL Y CIRILO DE TORNOS

España tuvo que organizar una estructura para acudir a la Exposición y, en consecuencia, nombrar una serie de comisiones para atender distintos aspectos vinculados con la muestra.

En primer lugar se nombró una comisión especial con el fin de promover y organizar la participación española en el certamen, teniendo en cuenta los distintos tipos de productos que allí se iban a exponer; en segundo lugar se formó una comisión de estudio, con el fin de analizar lo que se expusiese y dejar así constancia de la importancia que tenían este tipo de muestras, mostrando los avances en distintas disciplinas industriales y artísticas. También se nombraron jurados, en número determinado por la organización gala.

Dentro de la citada comisión especial destaca la presencia del ingeniero de minas Cirilo de Tornos, que desempeñó el cargo de comisario de la clasificación de minerales, en el marco de la ya citada clase 1.

Cirilo de Tornos⁸ nació en Cariñena el 8 de julio de 1828; ingresó en la escuela de minas en 1845 y en el cuerpo de ingenieros en enero de 1851, trabajando en prácticas en Almadén. En 1857 pasó al distrito de Oviedo y trabajó en esta provincia, y en Galicia, tanto desde su puesto oficial como en trabajos particulares; en marzo de 1853 se traslada al distrito de Madrid, residiendo primero en Guadalajara y luego en la capital.

Finalmente, como nos interesa señalar, en 30 de abril de 1855 fue comisionado por el gobierno para revisar, clasificar y cuidar de la colocación de los minerales de España en el palacio de la Exposición Universal de París, regresando después a su destino y habiendo obtenido de aquel jurado la medalla de oro de honor y la de cobre de segunda clase.

En julio de 1856 fue verificado para conocer y demarcar minas en la provincia de Teruel, donde fue secuestrado y posteriormente liberado. En septiembre de 1858 pasa a la Inspección de Burgos, residiendo en Santander, donde realizó no sólo trabajos propios de ingeniero sino que escribió distintos artículos en *La abeja montañesa* y otros periódicos locales, destacando la presencia de la pizarra bituminosa de la zona. En abril de 1862 es nombrado inspector de minas en la isla de Santo Domingo (que acababa de ser agregada a España), pero en junio de ese mismo año se le comisiona para viajar al extranjero: su misión sería el estudio de sustancias bituminosas y la adquisición del material necesario para la nueva tarea. En noviembre de 1864 se le concede la Cruz de Carlos III por su memoria sobre las sustancias bituminosas. Al estallar una revolución en Santo Domingo contra la dominación española abandona la isla pasando a Puerto Rico, donde fallece en torno a septiembre de 1865.

⁸ Eugenio MAFFEI y Ramón RÚA FIGUEROA, *Apuntes para una biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares*, Madrid, Imprenta J. M. Lapuente, 1871-1872 (reed. facs.: VI Congreso Internacional de Minería. Madrid, junio de 1970. *La minería hispana e iberoamericana. Contribución a su investigación histórica. Estudios. Fuentes. Bibliografía*, Madrid, Dpto. de Publicaciones del VI Congreso Internacional de Minería, 1970), tomo 3, pp. 196 y 197.

LA COMISIÓN DE ESTUDIO OFICIAL

Dentro de la comisión de estudio oficial llama la atención la ausencia de ingenieros de minas, aunque sí que hay técnicos preocupados por el estudio de los minerales, aunque desde el punto de vista químico. La comisión de estudio estuvo presidida por el comisario especial de la sección española, José de la Cruz de Castellanos, con Álvaro Reinoso como secretario⁹, y trece miembros más que fueron el Marqués de Mos, el Conde de Ripalda, Pedro Gil, Fernando Guerrero, Juan B. Centurión, José López Bustamante, Ezequiel Yllán, Ignacio Vidal, Francisco Sanchiz y Castillo, Luis Olona, Francisco Sagrista, Ramón Torres Muñoz y Luna y Julián Bruno de la Peña¹⁰. En resumen estuvo formada por cargos políticos, empresarios, estudiosos de la Academia de Artillería, escritores y químicos.

EL JURADO ESPAÑOL: RAMÓN DE LA SAGRA Y CIPRIANO SEGUNDO

El jurado de la exposición estaba compuesto por la mitad de sus miembros de nacionalidad francesa y la mitad restante por extranjeros; el número que correspondía a cada país venía dado por el número de expositores que figuraban en dicha muestra¹¹. Este sistema trataba de determinar la participación nacional en función de su importancia industrial¹².

A España le correspondieron seis jurados, entre los cuales tampoco figura ningún ingeniero de minas, tal vez porque no nos correspondió ninguno ocupado en la clase primera; esa reducida nómina incluye a Manuel María de Azofra¹³, José Arano (profesor de teoría práctica en la Escuela Industrial de Barcelona), José de la Cruz de Castellanos, presidente de la Comisión Especial y de la Comisión de Estudio, y Joaquín María Ferrer, jurado para las bellas artes¹⁴, así como las figuras de Ramón de la Sagra y Cipriano Segundo, en las que nos detendremos por su vinculación con el mundo de la minería.

Ramón de la Sagra destaca en este contexto de los certámenes universales y además está relacionado con C. de Prado, ingeniero de minas del que nos ocuparemos más adelante.

De la Sagra nació en La Coruña en 1789; inició sus estudios en su ciudad natal y ahí fue condiscípulo de Prado. Se traslada a Madrid para completar sus estudios y se inclina principalmente por la botánica, lo que culmina con su nombramiento en 1825 de director del Jardín Botánico de La Habana, permaneciendo allí doce años. También llegará a ser Consejero Real de Agricultura en Madrid.

En 1835 hizo un viaje a Estados Unidos quedando sorprendido por su organización social y política. Esta impresión determinaría su posterior inclinación por el estudio de las ciencias sociales y económicas. Al volver a Europa pasa por París donde preparó la publicación de *Historia física, política y natural de Cuba* y donde recibió el nombramiento de miembro correspondiente de la Academia de Ciencias Morales y Políticas. Participó activamente en las discusiones sobre la administración de las provincias de Ultramar en 1837 y, desde 1840, consagra su actividad a la economía política, a la que le dedica un curso en el Ateneo madrileño. Asiste al congreso internacional de Bruselas en 1847, donde vota a favor de las ideas del libre cambio, que él denominaba como "ideas de progreso".

⁹ Podría ser Álvaro REINOSO, químico cubano, autor de *El cultivo de la caña de azúcar* y profesor de química de la escuela preparatoria de la Habana, que murió en 1889.

¹⁰ La nómina procede del *Catalogue des produits naturels, industriels et artistiques exposés dans la section espagnole de l'Exposition Universelle de 1855*, Paris, Impr. G.A. Pinard, Dentan et Cie, 1855, pp. 3 y 4.

¹¹ Alfred PICARD (dir.), *Exposition Universelle...*, vol. 18, p. 125.

¹² Manuel CASADO, "Exposición Universal de París en 1855", *Revista Española de Ambos Mundos*, Madrid, Mellado, agosto de 1855.

¹³ Manuel María Azofra Sáenz de Tejada (1813-70), arquitecto riojano, fue director del Real Instituto Industrial de Madrid, profesor de matemáticas en Valencia y de mecánica aplicada a la construcción en la Escuela de Arquitectura de Madrid, así como miembro de la Academia de Ciencias. Según *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana*, Madrid, Espasa-Calpe, 1909, tomo IV, p. 1374.

¹⁴ El listado de jurados se localiza en *Catalogue des produits naturels...*, pp. 3 y 4.

En 1841, por orden del ministro de la gobernación, visitó la exposición de productos de la industria belga, realizando un informe que fue estampado oficialmente y en el que se advierte su talante progresista; en esos años se dedica también a la formación de una sociedad para la plantación y elaboración de la caña de azúcar en Málaga.

Tras caer Luis Felipe en Francia vuelve a la que consideró como "su segunda y más agradecida patria", participando en las discusiones sobre cuestiones sociales y haciéndose partidario de algunas de las doctrinas de Proudhon. En el capítulo de los certámenes universales, su papel es destacado en la Exposición de Londres de 1851, puesto que fue nombrado jurado español para la calificación de nuestros productos y estudió los objetos del certamen bajo todos los aspectos, redactando una extensa memoria del papel español en ese evento.

La revolución progresista de 1854 hizo que volviera a España hasta 1856, año en el que regresa a Francia desalentado por las constantes luchas de nuestro país y por sus propias ideas revolucionarias, a las que denominaba "utopías y teorías revolucionarias" en vez de ideas de progreso como antaño. Fue miembro correspondiente del Instituto Imperial de Francia, de la Academia Real de Bruselas y de otras corporaciones extranjeras. Falleció en mayo de 1871 en Neufchatel, lugar en el que se había retirado tras el sitio alemán a la ciudad de París, donde el rector de la Universidad organizó sus pompas fúnebres con grandes honores¹⁵.

Debemos destacar también a Cipriano Segundo Montesino, nacido en Valencia de Alcántara (Cáceres) en 1817 y fallecido en 1901¹⁶. Como político, en 1839, se alistó en la milicia nacional e ingresó en el Partido Progresista; así contribuyó al pronunciamiento de 1840, que dio por resultado la regencia del general Espartero.

Emparentado con éste, puede decirse que le siguió en todas sus vicisitudes políticas y de él heredaría el título de Duque de la Victoria. En esta dimensión pública señalaremos que fue diputado en Cortes y ocupó la dirección de obras públicas del Ministerio de Fomento durante la revolución de 1854, distinguiéndose por el impulso que dio a las carreteras.

En cuanto a su formación y profesión, era un ingeniero que estudió en Londres y en París. Ya en España, y en el Conservatorio de Artes de Madrid, explicó mecánica industrial (1841-1843), física general y física aplicada a las artes; en el Instituto Industrial de la capital fue profesor de mecánica aplicada a la construcción y desempeñó la cátedra de construcción de máquinas. De 1858 a 1866 estuvo al frente de la Cía. de los Ferrocarriles de Tudela a Bilbao y más tarde dirigió la de los Ferrocarriles del Mediodía de España.

LOS INGENIEROS QUE EXPUSIERON EN EL PRIMER GRUPO Y GUILLERMO SCHULZ

Atendiendo a los expositores que acudieron a la muestra compitiendo dentro del primer grupo destaca la participación de distintos ingenieros de minas, entre ellos en especial los inspectores de los distintos distritos mineros en que se articulaba el territorio español que remitían muestras propias de su zona. Hubo importante presencia en la sección 4^a (extracción y preparación de combustibles minerales)¹⁷, en la 5^a (fundición y hierros), en la 6^a (metales comunes y plomos) y en la sección 7^a (metales preciosos, comprendiendo la extracción y tratamiento de la plata, del platino y del oro¹⁸). En la 9^a (productos minerales no metálicos) figuraba G. Schulz, así como otros inspectores de minas del país.

¹⁵ Véase MAFFEI y RÚA FIGUEROA, *op. cit.*, vol. 2, pp. 391-3. Señalar que su preocupación por la ciencia social le emparentó con la figura de Frédéric Le Play, y más concretamente con el belga Adolphe Quételet (1796-1874), pionero de la estadística moral, con quien tuvo una relación de amistad, como expone José Ignacio GARRIGÓS MONERRIS en la obra que citaremos más abajo, capítulo 11, pp. 82 a 149.

¹⁶ *Enciclopedia Universal Sopena*, Barcelona, Editorial Ramón Sopena, 1963, tomo 6.

¹⁷ *Catalogue des produits naturels*... pp. 6 a 13 y 17 a 25, detalle de productos. Es preciso señalar que los inspectores de distrito presentaban muestras de minerales de algunas minas o concesiones que ya figuraban en el otro catálogo como expositores a título particular. Sobre esto, véase la comunicación de las que suscriben ésta, "Arte de minas y metalurgia" en la Exposición Universal de París de 1855: datos para el estudio de la presencia española en las fuentes documentales, *Actas del V Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero*, Cerces, Septiembre 2004, en prensa.

¹⁸ Léon BRISSE, *Album de l'Exposition universelle dédiée à S.A.I. Le Prince Napoléon*, Paris, Bureaux de l'Abeille Impériale, 1856, t. I, p. 46.

Sin duda destaca la figura de Guillermo Schulz, inspector general del Cuerpo Nacional de Minas de España, que presentó en este foro la *Carta geográfica de Asturias*¹⁹, siendo el único expositor español que concurrió en la primera sección en la que se dividió la clase de arte de minas. Además participó también en la sección novena de esta misma clase, que incluía a los productos minerales no metálicos, enviando treinta muestras de mármol procedente desde distintos lugares de España²⁰.

Luis Guillermo Schulz Schweizer²¹ nació en el año 1800 en el medio minero alemán, del Landgraviato de Hessen Kassel, en el establecimiento de Habichtswalder donde su padre ejercía como maestro minero. Se formó en la Universidad de Gotingen, como alumno libre y, aunque no completara regularmente sus estudios, su competencia práctica le vale ser nombrado director de unas explotaciones mineras en la Alpujarra, de una compañía angloespañola, trasladándose a Granada en el año 1826. Tras cuatro años de trabajo, regresa a Alemania y entonces es reclamado por el Gobierno español, aceptando el puesto de Comisario de Minas.

La tarea implica viajar, reconocer y exponer los métodos mineros aplicados en Alemania, para informar al gobierno español: a este informe sucedieron otros obtenidos gracias a diversos viajes por Austria, Bélgica y Francia.

Llega a Asturias a principios de la década de 1830, nombrado Comisario de Minas, al servicio de la Dirección General de Madrid y destinado, en 1833, como inspector al Distrito Minero de Asturias y Galicia, con sede en Ribadeo; se ocupó de este cargo hasta 1842, en que ascendió al de Inspector General Segundo radicado en Madrid. En su relación con Asturias destaca el levantamiento cartográfico y el estudio geológico del territorio, que culmina en 1855 con la publicación de su Mapa Topográfico de la Provincia de Oviedo²².

Al margen de sus trabajos como funcionario riguroso, publica numerosos artículos que sientan la base del conocimiento geológico y minero de esta región. Participó en la gestación de la futura Escuela Práctica de Capataces de Minas de Mieres, para la que redactará el reglamento y programa de estudios, de la que fue su primer director²³.

Se jubiló voluntariamente en 1861, ocupándose en nuevos trabajos científicos y falleció en Agosto de 1877 en Aranjuez. Era miembro de la Société Géologique de France, de la Geográfica de Berlín, de la Económica de Oviedo y había sido distinguido con la Cruz de Carlos III. Fue, asimismo, el presidente de una comisión encargada del levantamiento del Mapa Geológico de España.

Esta amplia participación de ingenieros de minas fue premiada por un jurado sin presencia española, presidido por Élie de Beaumont y compuesto por franceses (entre los que destaca la presencia de Frédéric Le Play, miembro de la Comisión Imperial, del jurado de la Exposición de París de 1848 y la de Londres en 1851, comisario general de esta Exposición, ingeniero jefe de minas y profesor de metalurgia en la Escuela imperial de Minas²⁴) y también ingleses, prusianos, belgas y austriacos. España obtuvo la recompensa de dos medallas de primera clase, una de las cuales recayó en el Cuerpo de Ingenieros de Minas de España, y la otra en el Cuerpo de Artillería²⁵.

¹⁹ *Catalogue des produits naturels*... p. 5. Es preciso señalar que en *Exposition des produits de l'industrie de toutes les nations, 1855. Catalogue officiel publié par ordre de la Comisión Impériale*, París, E Panis éditeur, 1855, en el apartado de España no incluyen esta sección.

²⁰ *Catalogue des produits naturels*... p. 28.

²¹ Su biografía es conocida por un artículo de MAFFEI inserto en la *Revista Minera* y reseñas varias como la que le dedicó Fermín CANELLA o Ignacio PATAC. Destacamos la revisión de Alberto MARCOS VALLAURE, "Guillermo Schulz: su obra científica y su perfil humano", como prólogo a la *Descripción geológica de la Provincia de Oviedo*, Oviedo, Alvázoras Libros, 1988 (reed. facsimilar del original de 1858). Entre los actos de celebración del bicentenario de su nacimiento por la en la Universidad de Oviedo, en diciembre del año 2000, se publicó un libro por parte del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Noroeste de España, titulado *Guillermo Schulz y los primeros proyectos para la enseñanza en materia de minas*. También figura en Ramón M.º ALVARGONZÁLEZ RODRÍGUEZ, *Alemanes en Asturias*, Alcobendas Thyssenkrupp, 2003, pp. 58-61.

²² Centro Nacional de Información Geográfica, *Cartografía Histórica de Asturias*, Madrid, Instituto Geográfico Nacional, 1995, pp. 82-83.

²³ María Fernanda FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, "Apuntes históricos y arquitectónicos de la Escuela de Capataces de Minas de Mieres (Asturias)", *Temas Geológico - Mineros*, n.º 31, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 2000, pp. 339-356.

²⁴ Sobre este ingeniero, su obra trascendente y su vinculación a España, puede verse: José SIERRA ÁLVAREZ, "Introducción: La obra social de Le Play", en Frédéric LE PLAY, *Campeñinos y Pescadores del norte de España*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1990 (Edición, introducción y notas de José Sierra Álvarez; colección Clásicos Agrarios) o José Ignacio GARRIGÓS MONERRIS, *Pierre-Guillaume-Frédéric Le Play (1806-1882): Biografía intelectual, metodología e investigaciones sociológicas*, tesis doctoral de la Universidad de Alicante defendida en el año 2001, puede consultarse en internet en la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.

²⁵ Léon BRISSE (dir.), *Album de l'Exposition universelle*, París, Bureaux de l'Abeille impériale, 1856, tomo 1, p. 415.

LA VALORACIÓN QUE EN FRANCIA SE HIZO DE LA ESPAÑA MINERA Y METALÚRGICA

Los juicios vertidos sobre la participación de nuestro país en la clase dedicada al arte minero destacaron el papel de los ingenieros de minas; Léon Brisse subrayaba (por ejemplo) el Cuerpo de Ingenieros de Minas y su amplia muestra de minerales, aunque se criticaban algunos aspectos como la falta de un catálogo explicativo²⁶.

En general, las valoraciones sobre la metalurgia española suelen subrayar la falta de máquinas. El secretario del segundo grupo, *industrias que tienen por principal objeto el empleo de fuerzas mecánicas*²⁷, y autor de una memoria dedicada a la industria, Tresca²⁸, destacaba la capacidad industrial que tenía España por contar con todos los elementos de una industria perfeccionada, pero le sorprendía que necesitasen importar hasta la más mínima máquina. Tresca acertaba a señalar el mayor problema de la industria española y reconocía que, en esta clase concreta, estaba más representada por materias primas que por tipos de fabricación. Destacaba que había ciento catorce muestras de hulla, la mayor parte de Asturias, por lo que consideraba que España era un país rico en este mineral. Se interesó por comentar las características de nuestro carbón y destacaba el concejo de Olloniego (Oviedo) como fuente de extracción de hulla. En lo que se refiere a otros tipos de minerales destacaba el plomo de la provincia de Almería, la plata de Guadalajara, el estaño de Zamora y el cinabrio de la compañía minera asturiana. A pesar de alabar esos lugares y sus materiales, se indicaba que salvo el plomo y el mercurio, éstos estaban poco explotados y que el hierro, que tenía la tenacidad y ductilidad deseables, se obtenía habitualmente por conversión directa del mineral²⁹. Para otros, España destacaba con sus mármoles, que eran de los mejores que había en la Exposición³⁰.

LA VALORACIÓN DE CASIANO DE PRADO

El cualificado y crítico ingeniero de minas Casiano de Prado (1797-1866)³¹ también analizó la situación de España en este foro en una obra de gran interés: se trata de *La Exposición (sic) Universal de París*, editada por E. Aguado en Madrid el año de 1856³².

El juicio negativo general se evidencia desde las primeras líneas de la obra: "*No hay por qué ocultarlo: ni en la exposición (sic) de Londres ni en la de París se ha presentado España de una manera digna, [...] Bien sé yo ningún humano esfuerzo hubiera sido suficiente á hacernos parecer lo que no somos, y rivalizando con Francia, Inglaterra y otros Estados donde tan alto punto de perfección alcanzan la agricultura, la industria y las artes; pero ¿cómo, [...] no hemos procurado mostrarnos con el esmero que nos fuese posible, para que no se hiciese tan reparable nuestro decaimiento y desventura, allí donde todo respiraba prosperidad, todo grandeza, movimiento y vida?*" (op. cit., p. 3). Este párrafo, con el que el autor comienza su obra no es sólo significativo

²⁶ Léon BRISSE (dir.), op. cit., p. 380 y 412.

²⁷ Léon BRISSE (dir.), op. cit., p. 40.

²⁸ Sabemos que es secretario del segundo grupo, junto con el caballero Corridi porque aparece en Pascal ADRIEN, *Visite et études del S.A.I. le prince Napoléon au Palais de l'Industrie ou guide pratique et complet a l'Exposition universelle de 1855*, Paris, Perrotin, librairie-éditeur, 1855, p. 16. Tresca era ingeniero, subdirector del Conservatorio Imperial de Artes y Oficios, inspector principal de la exposición francesa en Londres 1851 y antiguo comisario de clasificación de la Exposición de 1855; cf. TRESCA, *Visite de a l'Exposition Universelle de Paris de 1855*, Paris, Hachette & Cie, 1855.

²⁹ TRESCA (dir.), op. cit., pp. 119 y 120.

³⁰ Pascal ADRIEN, op. cit., p. 29; y TRESCA (dir.), op. cit., p. 169.

³¹ Para conocer su biografía y obra, remitimos a MAFFEL, op. cit., t. II, pp. 53-60 y al artículo de J. Arciniega, "Biografía", *Revista Minera*, Madrid, Tomo XVII, 1866, pp. 448-453.

³² "*En 1855 volvió Prado a París [donde había acudido en 1851, relacionándose con insignes geólogos] con objeto de conferenciar sobre los fósiles que en sus excursiones había recolectado en las campañas anteriores, comisionándosele para inspeccionar y describir la Exposición universal bajo el aspecto mineralógico y geológico*", ibidem.

en cuanto a la valoración que el ingeniero realizó, sino que muestra también su tendencia a mostrar y decir las cosas tal y como son, o más concretamente, tal y como él las percibe. Ese interés en no ocultar las cosas es destacable ya que es uno de los pocos españoles que realizará una crítica negativa, lo que le vincula más con las valoraciones que hacen los estudiosos extranjeros. Por otra parte estas palabras nos demuestran el concepto que Casiano de Prado tenía de estos certámenes, una fe en que sirviesen al progreso de la industria y la vida en general; planteamientos muy acordes con el espíritu que guió a las primeras exposiciones internacionales, algo que también le diferencia de la idea que tuvo España, que en vista de lo que envió y lo poco que se preocupó, las consideró como meras exposiciones de productos, al menos en estos primeros momentos. Indicaba que en la clase primera España no se había presentado bien en la Exposición. Llamó la atención sobre la ausencia de algunos establecimientos importantes, como las minas de Almadén, lo que provocaba la sorpresa de algunos de los visitantes. Por otra parte indicaba la necesidad de que los productos que se presentasen tuviesen el tamaño apropiado para que pudiesen valorarse, algo que España no cumplía a excepción de un trozo de sal de Cardona. Este problema no era achacable únicamente a los expositores, sino que algunas de las autoridades provinciales pusieron trabas a los productos minerales de grandes dimensiones.

CONCLUSIÓN

Para profundizar en el conocimiento de la historia minera y metalúrgica española, tanto a través de sus datos objetivos como de su análisis e interpretación, la vía de las exposiciones universales fuera de nuestras fronteras se revela fecunda. El hallazgo y el trabajo con fuentes documentales hasta ahora ignoradas deparará resultados de gran interés en el futuro.

Wilhelm Sundheim y la reindustrialización de Huelva

E.M. Romero Macías* y M^a.A. Peña Guerrero**

*Escuela Politécnica Superior. Universidad de Huelva.
romaci@uhu.es

**Facultad de Humanidades. Universidad de Huelva.
guerrero@uhu.es

RESUMEN

El 7 de agosto de 2003, se cumplió el centenario de la muerte de Wilhelm Sundheim y con tal motivo, el Ayuntamiento de la ciudad de Huelva le ofreció un reconocimiento en el día de la entrega de medallas de la ciudad a la labor en la provincia. Fue nombrado hijo predilecto de Huelva en 1880 y, ahora en el año 2004 se le ha reconocido la excelente labor como empresario que contribuyó al engrandecimiento de Huelva a finales del siglo XIX, donde destacan la construcción de los FFCC de Huelva-Zafra y Sevilla-Huelva, intermediario de la venta de la Minas de Riotinto a la Rio Tinto Company Limited por parte del Estado y la proyección turística de las playas de Punta Umbría entre otras actuaciones.

Palabras clave: Faja Pirítica Ibérica, ferrocarriles mineros, Wilhelm Sundheim.

ABSTRACT

The 7 of August of 2003, the centenary of the death of Wilhelm Sundheim was marked and with such reason, the City council of Huelva offered a recognition to him in the day of the delivery of medals from the city to the work in the province. It was named favourite son of Huelva in 1880 and, now in 2004 year has recognized him excellent the work like industrialist who contributed to the enhancement of Huelva at the end of century XIX, where emphasize the construction of the Huelva-Zafra and Seville-Huelva railway, intermediary of the sale of the Riotinto Mine to the Rio Tinto Company Limited on the part of the State and the tourist projection of Punta Umbría beaches among other performances.

Key words: Faja Pirítica Iberica, miner railway, Wilhelm Sundheim.

INTRODUCCIÓN

Sólo la frágil memoria histórica que caracteriza a nuestra sociedad actual puede ayudarnos a comprender el flagrante olvido en el que ha caído la figura del alemán Wilhelm Sundheim (1840-1903). Olvido inexplicable, desde luego, si tenemos en cuenta el carácter extraordinario y dual de esta figura que, por una parte, resulta excepcional en la Huelva del siglo XIX y, por otra, se comporta como el modelo arquetípico del empresario europeo de su tiempo. Un empresario que, al igual que otros muchos, franceses, belgas o británicos, llegó a España atraído por la riqueza virgen de sus recursos naturales y se estableció aquí para contribuir de manera significativa al desarrollo de su economía.

La provincia de Huelva puede dar buena fe de ello, pues de hecho en pleno siglo XIX se reveló como una de las más ricas en recursos minerales -claves para el desarrollo de la Segunda Revolución Industrial- y, en consecuencia, como una de las más ambicionadas por el capital extranjero. Tanto es así que, desde mediados de siglo, toda una oleada de profesionales y empresarios europeos llegó hasta la provincia para establecerse en ella como testaferros, técnicos y representantes de algunas de las más importantes sociedades financieras e industriales del continente. Es cierto, sin duda, que nuestros mejores yacimientos -por ejemplo los de Tharsis o Riotinto- fueron objeto de esta colo-



Figura 1. Wilhelm Sundheim (hacia 1875, C.S.).



Figura 2. Justa Sundheim y su hijo Jorge Doestch (Foto: C.S.L.).

nización externa, pero no lo es menos que, como consecuencia de ello, se inició la explotación de muchos otros con capital nacional y se generaron unos circuitos de negocio, inversión y comercio que, en última instancia, sacaron a la provincia de Huelva de un atraso secular y la catapultaron hacia unos niveles económicos, demográficos y culturales como nunca antes había conocido.

LA LLEGADA DE GUILLERMO SUNDHEIM A LA CIUDAD DE HUELVA

Aunque los orígenes personales de *Guillermo Sundheim* y *Giese* -nombre castellanizado con el que se le conoció en España- siguen estando envueltos en una cierta nebulosa documental, sabemos hoy día, a ciencia cierta, que había nacido el 3 de julio de 1840 en la localidad alemana de Giessen, perteneciente al Gran Ducado de Hesse Darmstadt, en el seno de una importante familia vinculada al comercio y las finanzas. Tras una breve estancia en Inglaterra, lo encontramos documentado en la villa de Huelva por primera vez en 1865 junto a su socio, el también alemán Heinrich Doetsch, y como fundador de la casa de comercio *Sundheim y Doetsch*, sostén jurídico y financiero de la mayor parte de sus iniciativas empresariales a partir de ese momento.

Además, muy pronto, Sundheim se encontrará integrado en el ambiente social de Huelva gracias a su matrimonio con Justa de la Cueva y Camporredondo, hija de Fernando de la Cueva, un propietario y banquero de origen palmerino (La Palma del Condado) y de gran renombre en la provincia, con la que tendrá tres hijos: Guillermo, Carlos y Justa.

PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Sobre estas bases personales y utilizando siempre como cauce su control sobre la citada casa comercial,

Sundheim construirá todo un entramado empresarial que se caracterizará no sólo por el volumen de sus inversiones, sino, sobre todo, por la diversificación y altura de éstas. Desde luego, el ámbito de acción prioritario de ambos socios fue siempre la minería, sector en el que llegarían a alcanzar un protagonismo irrecusable: monopolizaron prácticamente la producción y comercialización del manganeso e intervinieron decisivamente en la venta de las minas de Río Tinto a un consorcio financiero presidido por el británico Hugh Matheson que daría lugar a la *Rio Tinto Company Limited* en 1873. Pero, aun siendo ésta una actividad prioritaria y constante a lo largo de toda su vida empresarial, Sundheim intervino en otros muchos sectores de la economía provincial, llegando a convertirse, además, en un *factotum* imprescindible en la vida social y cultural de la ciudad de Huelva: adquirió una gran cantidad de propiedades agrarias e inmobiliarias, ejerció como banquero, promovió la instalación en el municipio de Huelva de establecimientos fabriles para la producción de mármol, aceite, harinas, ladrillos, vinos, etc..., mejoró los abaste-



Figura 3. Patio de la Casa Colón actualmente (Foto: E.R.M.).

cimientos de agua potable de la ciudad, instaló una empresa de baños flotantes en la ría del Odiel, construyó el famoso Hotel Colón para la celebración del IV Centenario del Descubrimiento de América (conmemoración que él mismo organizó valiéndose de su influencia en las cúpulas políticas madrileñas), incentivó el desarrollo turístico de Punta Umbría, fundó “La Atlántica” una moderna sociedad pesquera, etc...

Especial importancia tuvo Sundheim en el desarrollo ferroviario de la provincia, interviniendo decisivamente en la construcción de las líneas de Minas de Río Tinto a Huelva (inaugurada en 1875), de Sevilla a Huelva (inaugurada en 1880, tras su venta a la MZA) y en la de Zafra a Huelva (inaugurada en su tramo alto, Valdelamusa-Zafra, en 1885 y en su tramo bajo, Valdelamusa-Huelva, en 1889).

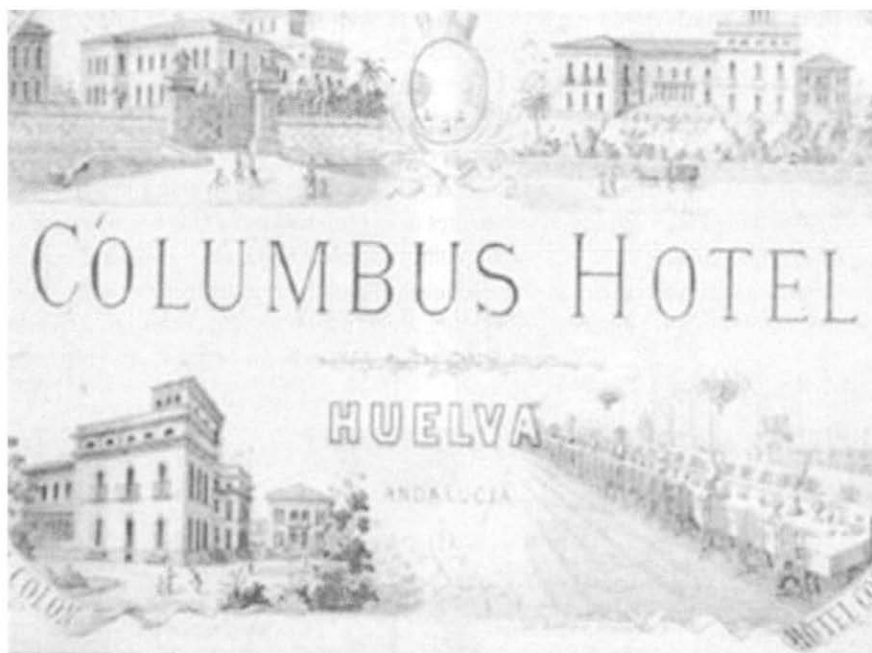


Figura 4. Invitación a los actos conmemorativos del IV Centenario celebrados en el Hotel Colón.



Figura 5. Casas de los ingleses en Punta Umbria (Foto: I.N.).

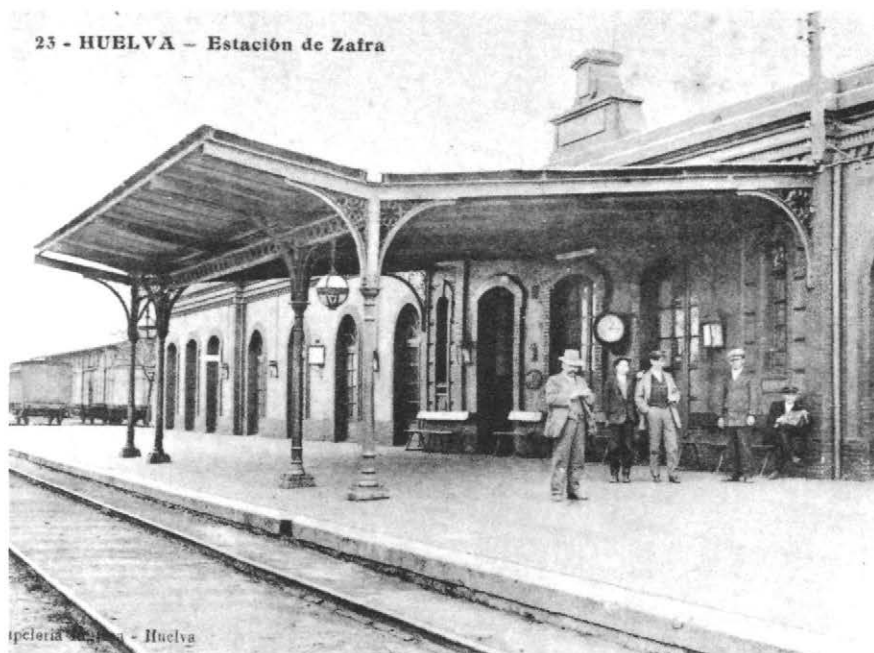


Figura 6. Antigua estación FC Zafra-Huelva (Foto: I.N.).

INFLUENCIA SOCIAL Y CULTURAL

A excepción de la política, actividad que nunca pudo ejercer por no renunciar a su nacionalidad alemana, Sundheim participó en los principales movimientos de carácter social y cultural de su época. Tras cada iniciativa destinada a contribuir al progreso económico, al bienestar social o a la mejora de los niveles culturales de la población, Sundheim aparece brillando con luz propia. La lista de foros en los que participó y proyectos que estimuló es interminable, por lo que sólo citaremos los más importantes. En el terreno de lo económico, podemos destacar su vinculación como la Junta de Obras del Puerto en calidad de presidente y su contribución para la constitución de la Cámara de Comercio de Huelva. En el ámbito de la cultura, Sundheim apadrinó la creación de una Escuela de Bellas Artes e hizo valer, como ya hemos mencionado, sus poderosas influencias en la capital madrileña para traer a Huelva las celebraciones del IV Centenario del Descubrimiento de América. Del mismo modo, su figura aparece vinculada estrechamente a la fundación de la Real Sociedad Colombina y a la revitalización de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Huelva. En un orden de cosas similar, también lo encontramos directamente implicado en la fundación del club decano del fútbol español, que hoy día permanece vigente como Real Club Recreativo de Huelva.

Como reconocimiento a toda su intensa labor en pro de los intereses ciudadanos, el Ayuntamiento de Huelva lo reconoció como su hijo adoptivo en 1880.

LOS ÚLTIMOS AÑOS DE GUILLERMO SUNDHEIM

Curiosamente, el pujante empresario que había dinamizado en Huelva el sector de la minería y que había



Figura 7. Nombramiento de Hijo Adoptivo de Huelva en 1880 (Foto: C.S.L.).



Figura 8. Esquela en el diario “La Provincia”.

inaugurado la era de los grandes ferrocarriles de la provincia, el hombre que había atraído hacia la provincia capitales procedentes de la gran banca europea, el burgués rico por excelencia que había tenido incluso el honor de recibir en su casa a Alfonso XII y a grandes hombres de estado, no acabaría sus días precisamente rodeado de esplendor. Una acumulación de factores, entre los que cabe destacar la necesidad de redimir las deudas de su suegro, Fernando de la Cueva, o el propio fracaso de algunas de sus inversiones ferroviarias, acabaron menguando su fortuna y convirtiéndolo en un hombre solitario, apartado de la vida social y ensimismado en sus recuerdos. Desde luego, una buena parte de responsabilidad tuvo el fallecimiento de dos de sus seres más queridos: su socio Enrique Doetsch y su esposa Justa de la Cueva. Sin sus grandes apoyos personales y emocionales, el Sundheim de finales del siglo XIX no era ya el mismo. Su olfato inversor y su inquietud por los negocios le hicieron ganar mucho dinero, pero su extremado gusto por el riesgo empresarial y sus osadas iniciativas financieras también le llevaron a perderlo con facilidad.

Su vida, a la que puso fin una imprevista enfermedad el 8 de agosto de 1903, fue la vida de un caballero victoriano que, sin olvidar su educación y sus raíces teutonas, supo sintonizar a la perfección con el carácter y la forma de ser del español.

BIBLIOGRAFÍA

- **Amador de los Ríos, R.:** *Huelva*. El Albir, Madrid, 1983 (ed. original, Tip. Arte y Letras, Barcelona, 1891).
- **Artola, M. (dir.):** *Los ferrocarriles en España, 1844-1943*. Tomo II: *Los ferrocarriles y la economía*. Servicio de Estudios del Banco de España, Madrid, 1978.
- **Avery, D.:** *Nunca en el cumpleaños de la reina Victoria. Historia de las minas de Río Tinto*. Labor, Barcelona, 1985.
- **Bull y West, D.:** *Solicitud de D. Diego Bull y West, Director de la Compañía del Ferrocarril de Buitrón a San Juan del Puerto, a los gobernadores civiles de Huelva y Badajoz exponiendo los fundamentos que existen para que dichas autoridades, las Diputaciones provinciales, las Juntas de Agricultura y la Consultiva de Caminos, emitan su dictamen oponiéndose a la concesión del ferrocarril de Zafra a Huelva que pretende D. Guillermo Sundheim*. Imprenta Vda. de Gálvez e Hijos, Huelva, 1879.
- **Coello, F.:** *Proyecto de las líneas generales de navegación y de ferrocarriles en la Península Española*. Imp. Tomás Núñez Amor, Madrid, 1855.
- **Flores Caballero, M.:** *Río Tinto: la fiebre minera del XIX*. Diputación Provincial de Huelva, Huelva, 1981.
- **Flores Caballero, M.:** *La venta de las minas de Río Tinto*. Diputación Provincial de Huelva, Huelva, 1981.
- **Gómez Mendoza, A.:** *Ferrocarril, industria y mercado en la modernización de España*. Espasa-Calpe, Madrid, 1989.
- **Henderson, W.O.:** *The Rise of German Industrial Power (1834-1914)*. Temple Smith, Londres, 1975.
- **Jurado Almonte, J.M. y Perejil Delay, A.:** *Historia y actualidad del ferrocarril Zafra-Huelva*. Asociación de Amigos del Ferrocarril "Cuenca Minera de Río Tinto", Nerva, 1997.
- **Nash, W.G.:** *The Río Tinto: its History and Romance*. Simpkin Marshall Hamilton Kent and Co., Londres, 1904.
- **Peña Guerrero, M.A.:** "Caciquismo y poder empresarial. El papel político de las compañías mineras en la provincia de Huelva (1898-1923)". *Trocadero. Revista de Historia Moderna y Contemporánea*. núm. 5, 1993.
- **Peña Guerrero, M.A.:** *Clientelismo político y poderes periféricos durante la Restauración. Huelva, 1874-1923*. Universidad de Huelva, Huelva, 1998.
- **Peña Guerrero, M.A.:** *La provincia de Huelva en los siglos XIX y XX*. En VV.AA.: *El tiempo y las fuentes de su memoria. Historia Moderna y Contemporánea de la provincia de Huelva*. Diputación Provincial de Huelva, Huelva, 1995.
- **Perejil Delay, A.:** *Ferrocarriles mineros de la provincia de Huelva*. Asociación de Amigos del Ferrocarril "Cuenca Minera de Río Tinto", Nerva, 1995.
- **Ramírez Cepeda, M.:** *La gestación de un ferrocarril en La Palma del Condado*. Asociación Cultural Amigos de La Palma, La Palma del Condado, Huelva, 1993.
- **Salkield, L.U.:** *A Technical History of the Río Tinto Mines: some Notes on Exploitation from pre-Phoenician Times to the 1950's*. Institution of Mining and Metallurgy. London, 1987.
- **Wais San Martín, F.:** *Historia de los ferrocarriles españoles (1830-1941)*. Editora Nacional, Madrid, 1974.

Un siglo de historia contemporánea en la mina metálica “Las Niñas” (Almería)

F. Hernández Ortiz

Repsol YPF

fhernandezo@repsolypf.com

RESUMEN

En el pueblo de Rodalquilar (Almería), hay una mina que empieza la explotación del plomo y la plata a mediados del siglo XIX y la explotación del oro unos pocos años mas tarde. Esta mina fue la mas importante de Rodalquilar a lo largo de un siglo y tiene una historia especial.

Palabras clave: Almería, Las Niñas, oro, plomo, Rodalquilar.

ABSTRACT

In Rodalquilar town (Almería), there is a mine which starts the exploitation of the lead and silver in the middle of the XIX century and the exploitation of the gold a few years later. This mine was the most important mine in Rodalquilar along one century and has a special history.

Key words: Almería, gold, Las Niñas, lead, Rodalquilar.

INTRODUCCIÓN

A mediados del siglo XIX aparecen las primeras minas de plomo y galena argentífera en el pueblo de Rodalquilar (Almería), siendo la mina “Las Niñas” el principal exponente de ellas. Esta explotación estará en actividad durante un siglo, desde mediados del XIX hasta mediados del XX, demostrando una capacidad camaleónica para sobrevivir al agotamiento de sus menas, a los cambios políticos, a la falta de medios económicos y seguir siendo una de las minas más importantes de Rodalquilar durante alrededor de cien años.

LOS INICIOS

Durante el siglo XIX en la provincia de Almería se explotaron un gran número de minas de plomo y de hierro. En la zona de la Sierra del Cabo de Gata existían dos focos mineros: el más antiguo en los alrededores del pueblo de San José y el más moderno en los alrededores del pueblo de Rodalquilar.

Fue en las cercanías de San José donde a comienzos del XIX aparecieron las primeras explotaciones de plomo y galena argentífera. Más tarde se fueron extendiendo por la Sierra y llegaron a la zona de Rodalquilar, donde se comenzó a trabajar en la segunda mitad del siglo XIX. Estas minas metálicas de Rodalquilar, eran propiedad de pequeños mineros locales, los cuales disponían de medios muy limitados para su laboreo y obtenían unas producciones pequeñas. A todo esto había que añadir las dificultades en el transporte de sus menas debido a la inexistencia de redes de comunicación, utilizándose las bestias para el transporte del mineral.



Figura 1. Situación geográfica de Rodalquilar.

Será en el año 1864 cuando se inicie un seguimiento muy especial a una de estas minas, debido a algunos rumores provenientes de las fundiciones murcianas a donde se enviaban sus menas y que aludían a la presencia de oro en sus filones, pero los motores de su explotación siguieron siendo los minerales de plomo y plata, estando representada la ganga por el cuarzo. Esta mina era "Las Niñas", con número de registro 1.376 y situada a menos de un kilómetro del pueblo Rodalquilar, concretamente en el Barranco del Lobo. Tras los rumores de 1864 se continuará con la extracción de plomo y plata hasta que sea patente el agotamiento de estas menas y entonces se concentre la atención en una nueva mena: el cuarzo aurífero.

La primera referencia oficial escrita, haciendo mención al descubrimiento de oro en Rodalquilar, aparece en la Estadística Minera y Metalúrgica de España correspondiente al año de 1883. Este documento lo realizó un organismo oficial, que era la Junta Superior Facultativa de Minería, y fue publicado por la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio. En esta publicación, se puede encontrar en las páginas 76 y 77, correspondientes a la información anual sobre la provincia de Almería, el siguiente texto:

"La Sierra del Cabo de Gata, la de Alhamilla y los demás cantones mineros de esta provincia, (Almería), continuaron en el mismo estado que en el año anterior, sin que en ellos se hiciese descubrimiento alguno de importancia, pues aunque en la primera y en el sitio denominado Rodalquilar y mina titulada "Las Niñas" se presentaron en un filón de cuarzo partículas de oro, por falta de labores de investigación no puede apreciarse la importancia que este criadero tenga: pero desde luego la ley de oro de las muestras obtenidas es tal que merece llamar la atención y emplear, con esperanzas de buen éxito, el capital necesario para la investigación".

El análisis de las 3 muestras tomadas en la citada mina de Rodalquilar y que demostraron la existencia de oro, fue realizado por el ingeniero de Almería D. Bernabé Gómez, en su laboratorio químico. Los resultados, fueron los siguientes:

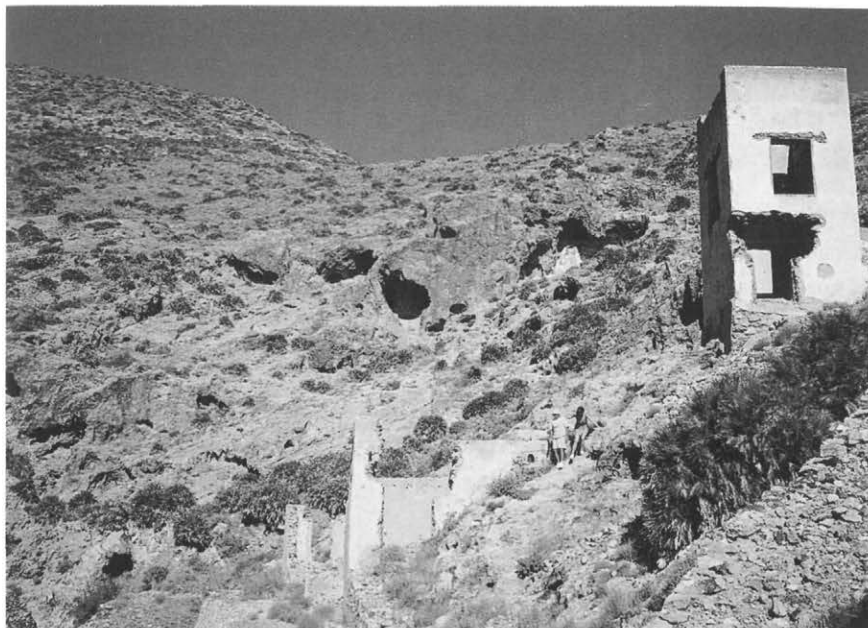


Figura 2. Ruinas mineras en el Barranco del Lobo o Barranco de Las Niñas. Fue en este paraje donde en el año 1883, se detectó la presencia de oro en los filones de la Sierra del Cabo de Gata. Previamente a este año, ya existían rumores y noticias de la existencia de oro, en el crestón del filón de la mina "Las Niñas", situado en este barranco.



Figura 3. Entrada principal de la mina "Las Niñas". Se puede decir que esta es la decana de las minas metálicas de Rodalquilar entre las que han alcanzado relevancia y también que es la que más años ha sido explotada para extraer diferentes metales (plata, plomo y oro).

- Muestra número 1: La primera muestra, era cuarzo aurífero de un filón. El análisis dio 1´16 onzas de oro en quintal castellano de 46 kilogramos. Esta cantidad de oro es espectacular (más de 700 gramos de oro/tonelada) y además es la mayor de las tres muestras.
 - Muestra número 2: La segunda muestra, se cogió en el mismo lugar que la primera y era tierra del filón. El análisis dio 0´0325 onzas de oro en quintal castellano de 46 kilogramos y 0´12 onzas de plata.
 - Muestra número 3: La tercera muestra, era cuarzo ferromanganesífero y se cogió en otro filón diferente a unos 100 metros de las dos primeras muestras. Los análisis de esta última muestra, dieron 0´10 onzas de oro en quintal castellano de 46 kilogramos y 0´22 onzas de plata en quintal.
- Onza - Peso que equivale a 287 decigramos (28´7 gramos). Es una de las 16 partes iguales del peso de la libra.
Quintal - Peso de cien libras, equivalente en Castilla a 46 kilogramos aproximadamente (45´920 kilogramos).

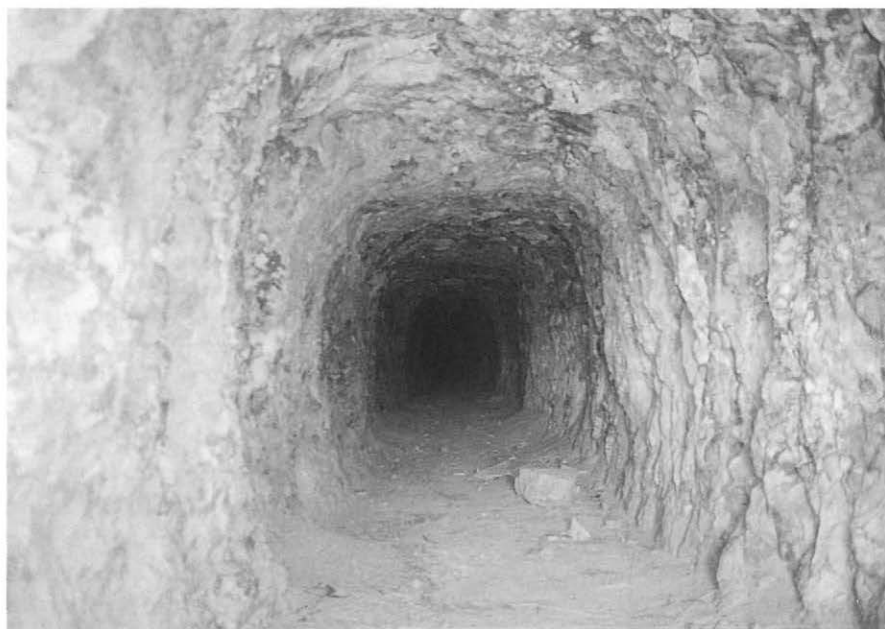


Figura 4. Fotografía tomada desde la puerta de entrada de la mina "Las Niñas", en la que se puede ver parte del interior del socavón y su estado de conservación. Este socavón de entrada, ha visto pasar por él, a varias generaciones de mineros de Rodalquilar, durante los siglos XIX y XX.

RUMORES PREVIOS AL DESCUBRIMIENTO DEL ORO

La presencia de oro en Rodalquilar, parece ser que era ya conocida antes de 1883 por la compañía Stolberg y Westfalia, la cual se encontraba explotando fundamentalmente los filones de plomo de la Sierra del Cabo de Gata. Esta presencia de oro habría sido detectada por alguna persona en el crestón del filón de la mina "Las Niñas".

También es un hecho probado, la existencia de un artículo escrito por el ingeniero del Cuerpo de Minas, D. Bernabé Gómez Iribarne en 1902. En este artículo, reconocía que en su día no se le dio crédito a los comentarios del ingeniero químico, de una fundición del Levante español, donde se enviaban los minerales del Cabo de Gata, y



Figura 5. Lugar donde se encontraban el parque de mineral durante la etapa de la minería aurífera estatal (años 1943 a 1956).



Figura 6. Restos de la red de transporte de mineral aurífero construida por Adaro para conectar la mina "Las Niñas" y la planta "Dorr" de cianuración, en la década de los años cuarenta. Este tramo se construyó en la roca de la ladera del cerro y es el tramo más elevado de los dos que constituyen la citada red. En este camino, es donde estaban instalados los railes sobre los que se desplazaban las vagonetas con el mineral aurífero. Al final de este tramo, (al fondo de la imagen), es donde está el plano inclinado por el que bajaban las vagonetas hasta el segundo tramo que constituía la red de transporte y que se encuentra a una menor altura topográfica.

que decía que esos minerales tenían contenido de oro. Según palabras del señor Gómez Iribarne, esto ocurrió mucho antes de que se descubriera el oro en la mina "Las Niñas" en el año 1883.

LA MINERÍA AURÍFERA

Durante los años finales del XIX y los iniciales del XX, se estuvo explotando el cuarzo aurífero de esta mina de Rodalquilar, enviándolo por barco hasta las cercanas fundiciones de la provincia de Murcia, principalmente a Mazarrón y alguna vez a Cartagena, para utilizarlo en el proceso de obtención del plomo.

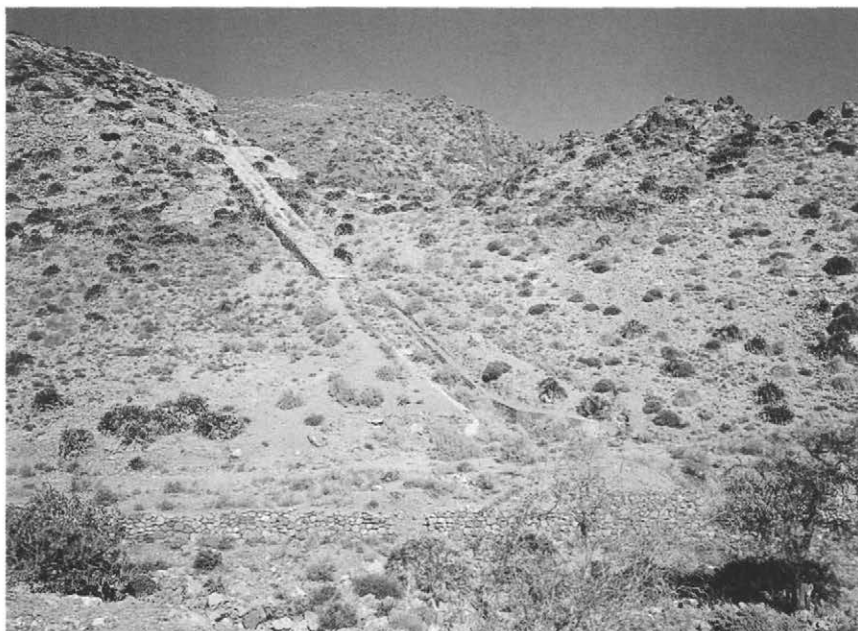


Figura 7. Plano inclinado de la red de transporte de mineral de "Las Niñas" y las minas de sus alrededores. Se construyó para salvar las diferencias de altura existentes entre el nivel de la mina "Las Niñas" y el socavón "300". Las vagonetas llegaban al citado socavón, tras cruzar la rambla de Rodalquilar, y a través suyo, accedían a las galerías de la mina "Consulta", para después alcanzar al pozo maestro y ser elevadas hasta la superficie para empezar el tratamiento metalúrgico en la planta "Dorr". De esta manera, las vagonetas de mineral iban en un plano horizontal todo el camino excepto en este plano inclinado, en el que se bajaban y subían con ayuda de motores, situados en la parte superior del plano.

El cuarzo tenía una pequeña ley de oro que se extraía en el rocambolesco proceso que empezaba en la provincia de Murcia, cuando se obtenía un plomo con contenido aurífero, y acababa en Amberes, donde se separaba el oro del resto de los productos obtenidos en lingotes en las fundiciones murcianas. En el contrato de compra del cuarzo, se especificaba una cláusula para pagar el oro que contuviera el cuarzo. Como se puede comprobar, el proceso de obtención del oro era bastante singular.

Pero en la segunda década del siglo XX, al llegar las labores a unos 80 metros de profundidad de la superficie y alcanzar el nivel de las aguas, se abandonó la mina "Las Niñas". En 1918 aún está parada y se continuaron los trabajos en las concesiones vecinas de "Ronda y el Resto" y "Consulta". Aunque en el citado año de 1918 la mina está

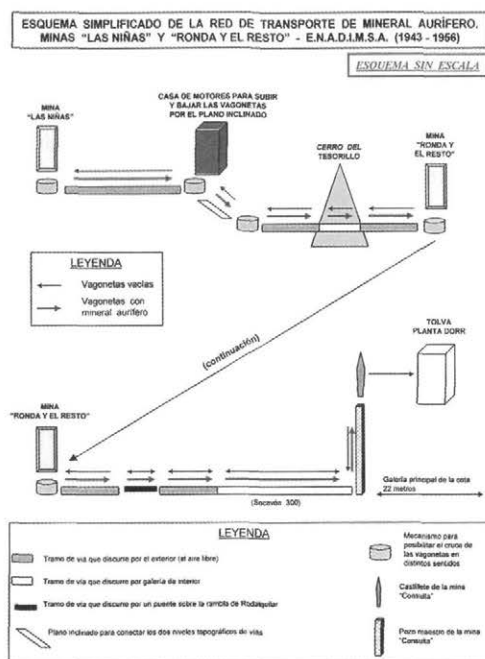
parada, se vuelve a hacer un muestreo en ella y se analiza el material recogido, en la Escuela de Minas de Madrid. Se tomó una muestra arrancando trozos de mineral de todos los frentes visibles y accesibles del interior. El resultado fue de 56,1 gramos de oro/tonelada. También se llega a la conclusión de que en "Las Niñas" la metalización es de galena argentífera, carbonatos de cobre, cuarzo aurífero y vetas arcillosas. Hay un filón principal, que es el que ha sido explotado hasta ese momento, y otro a unos 20 metros hacia el este y que no ha sido explotado. Los dos filones son norte - sur y buzan hacia el este.

La actividad será irregular en el primer tercio del siglo XX y estará abanderada por pequeños mineros locales, como la familia Albarracín, más interesados en la especulación minera que en la explotación minera. Con el inicio de la Guerra Civil comenzará un período de inactividad e incautaciones sindicalistas republicanas, en toda la minería de Rodalquilar.

Al acabar la Guerra Civil, los propietarios solicitan ayuda al Estado para poder poner en producción esta explotación pero les será denegada y en el año 1940 la mina será incautada por el Gobierno de la nación.

En 1943 la empresa estatal Adaro acondicionará las maltrechas galerías de la mina y construirá unas infraestructuras de transporte necesarias para poder explotar el mineral aurífero, en una cercana instalación de cianuración, recientemente incautada en Rodalquilar. Esta será la época de máximo esplendor para "Las Niñas" ya que se convierte, junto con la vecina mina de "Ronda y el Resto", en uno de los pilares de la minería aurífera en España. Aun se pueden visitar en el campo, los restos de las infraestructuras de transporte e instalaciones auxiliares construidas por el I.N.I. para el transporte del mineral (Esquema 1).

Este momento de esplendor se prolongará hasta la década de los años 1950 cuando son descubiertos los ricos yacimientos auríferos del cerro del Cinto en Rodalquilar y como consecuencia de ello, la mina "Las Niñas" será abandonada definitivamente hasta el día de hoy.



Esquema 1. Red de transporte de mineral aurífero de "Las Niñas".

CONCLUSIONES

"*Las Niñas*" representa en si misma la historia contemporánea de la minería de la Sierra del Cabo de Gata (Almería) y de buena parte de la provincia. Es una mina de pequeño tamaño que explota un yacimiento metálico, que utiliza medios limitados en su laboreo, que sufre la carencia de medios de transporte, que es propiedad de pequeños mineros durante el siglo XIX pero que acaba en manos estatales al acabar la Guerra Civil, que sufre parálisis temporales en momentos de conflictividad social y política pero que luego se reactiva y continúa con sus trabajos. Su característica diferenciadora respecto a otras minas almerienses y españolas, es su capacidad exitosa de cambiar las menas objeto de explotación para poder continuar en actividad.

BIBLIOGRAFÍA

- **Hernández Ortiz, F. 2002:** *El oro y las minas de Rodalquilar. Años 1509-1990*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. Madrid, Grafistaff S.L., 263 pp.

Instalaciones metalúrgicas auríferas de amalgamación en Rodalquilar (Almería) durante los años 1925 a 1929

F. Hernández Ortiz

Repsol YPF

fhernandez@repsolypf.com

RESUMEN

1883 es el año del descubrimiento del oro en Rodalquilar (Almería). La amalgamación fue el método metalúrgico elegido, entre 1925 y 1929, para el primer intento del beneficio del oro.

Palabras clave: Almería, amalgamación, metalurgia, oro, Rodalquilar.

ABSTRACT

1883 was the year of the discovery of gold in Rodalquilar (Almería). Amalgamation was the metallurgy method selected, between 1925 and 1929, in the first purpose of gold benefit.

Key words: Almería, amalgamation, metallurgy, gold, Rodalquilar.

INTRODUCCIÓN

En el año 1925 se pone en funcionamiento la primera instalación metalúrgica aurífera de Rodalquilar, estando abanderada por el capital privado almeriense. Cuatro años después se inaugurará otra instalación de características similares, también abanderada por empresarios mineros almerienses. El objetivo de estas dos instalaciones era explotar el oro contenido en los yacimientos epitermales de las calderas de Rodalquilar y de La Lomilla, haciéndolo a pie de mina y rompiendo con la tradición de enviar el mineral aurífero a las fundiciones murcianas para su beneficio, como producto secundario, en el proceso de fundición del plomo.

INSTALACIÓN METALÚRGICA DE “MINAS AURÍFERAS DE RODALQUILAR, S.A.”

En el año 1925 la empresa *Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.* pone en funcionamiento una instalación metalúrgica aurífera que utiliza el método de amalgamación. Las instalaciones se encuentran situadas en el paraje del Madroñal, en la explanada principal de la mina “María Josefa”. El impulsor del proyecto es D. Juan López Soler, sobrino de la conocida familia minera de los Albarracín, quienes poseen diferentes minas metálicas en la Sierra del Cabo de Gata.

El señor López Soler había llegado años atrás a Rodalquilar siguiendo los consejos de su tío y comenzó a trabajar en la mina “Las Niñas”. Cuando esta mina cierra sus actividades, López Soler busca nuevos yacimientos que explotar y los encuentra, en el año 1915, en la mina “María Josefa”, que será la mina aurífera más rica de Rodalquilar durante unas cuatro décadas, pero se encuentra con el problema de necesitar una instalación



Figura 1. Panorámica actual de la instalación metalúrgica de *Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.*

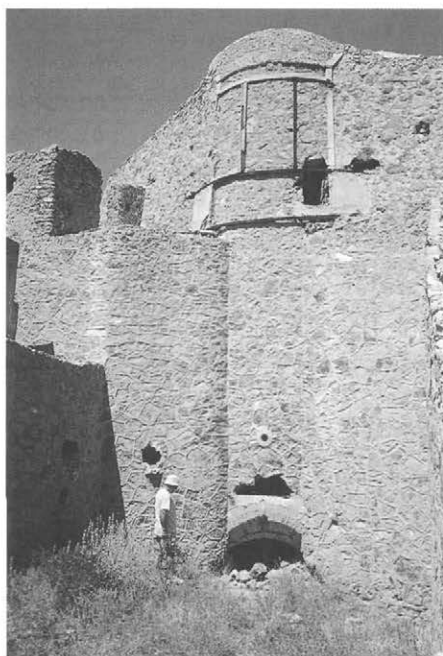
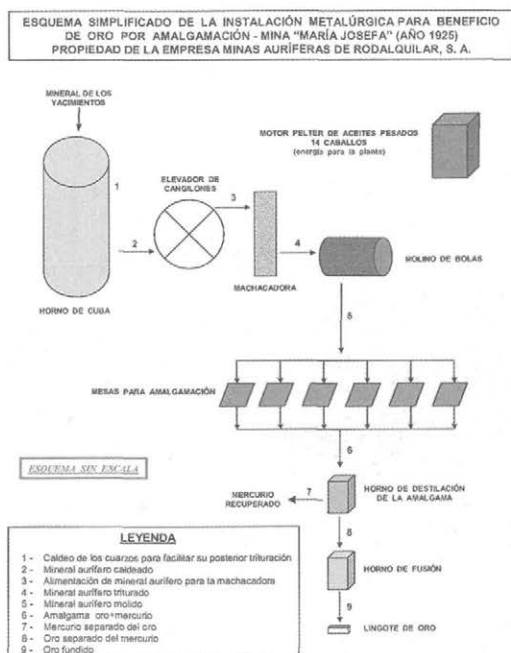


Figura 2. Detalle del horno de cuba de la instalación metalúrgica *Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.* Este horno era utilizado para facilitar la rotura.



Esquema 1. Instalación metalúrgica de "Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.".



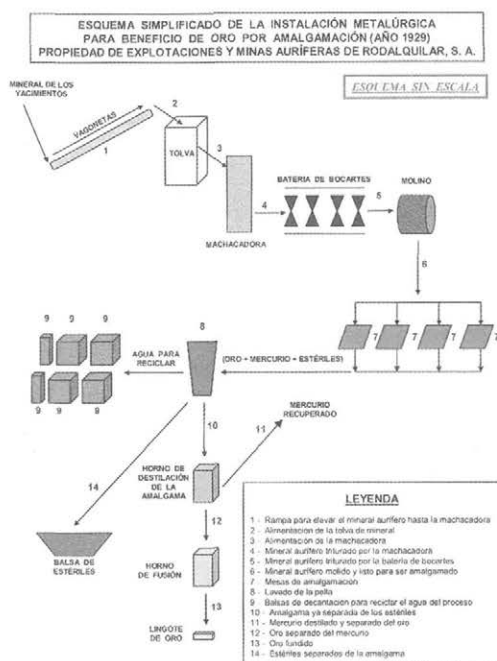
Figura 3. Panorámica actual de la instalación metalúrgica de Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.



Figura 4. Panorámica actual de una de las minas explotadas, en su día, por *Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.*



Figura 5. Acción nominal de *Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.* (Fuente: Archivo Histórico del Banco de España).



Esquema 2. Instalación metalúrgica de "Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.".

metalúrgica para beneficiar el oro de los filones. Durante diez años va madurando su proyecto de construcción de la planta de amalgamación, hasta ponerlo definitivamente en marcha en 1925 mediante la empresa *Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.* Un año después se reconoce el fracaso de la tentativa de beneficio del oro debido a problemas técnicos en el proceso de amalgamación, originados al parecer por el caldeo de los cuarzos en un horno de cuba.

INSTALACIÓN METALÚRGICA DE "EXPLOTACIONES Y MINAS AURÍFERAS DE RODALQUILAR, S.A."

En el año 1929 la empresa *Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.* pone en funcionamiento una instalación metalúrgica aurífera que utiliza el método de amalgamación. El impulsor del proyecto es D. Antonio Abellán, descendiente de una familia minera con éxito en la explotación de la galena argentífera del Levante almeriense durante el siglo XIX.

La planta se encuentra situada en el paraje de la rambla de Las Yeguas, a un kilómetro del pueblo de Rodalquilar, en los terrenos de la mina "California". La maquinaria de la instalación fue fabricada e instalada por la firma alemana *Krupp Grusonwerk* y tenía capacidad para tratar por amalgamación 20 toneladas diarias de mineral aurífero.

La instalación metalúrgica disponía de varias edificaciones, siendo el más importante, un edificio de mampostería con dos plantas de unos 100 metros cuadrados, cada una de ellas y que en su conjunto albergaba un taller de carpintería (planta inferior), un almacén (planta inferior), un taller mecánico (planta inferior), un horno de fundición (planta inferior), una fragua (planta inferior), un salón para trabajos de gabinete (planta superior), cuatro dormitorios (planta superior) y un baño (planta superior).

En 1930, un año después de su puesta en marcha, la instalación detiene temporalmente su actividad pero la realidad será que esa parada se convertirá en definitiva, no aclarándose nunca por parte de la empresa, las causas del cese de las actividades metalúrgicas.

CONCLUSIONES

Las dos instalaciones metalúrgicas auríferas de amalgamación que funcionaron en Rodalquilar entre los años 1925 a 1930, fueron el embrión de lo que posteriormente se convertiría en la minería aurífera más importante de España en los años del gobierno de Franco. Los fracasos de estos dos proyectos mineros, sirvieron de base de aprendizaje a los que llegaron tras ellos y no cometieron los mismos errores. Buena prueba de ello es que sólo un año después del cierre de la instalación de amalgamación de *Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.*, una empresa diferente y recién llegada a Rodalquilar, lograra el éxito en el beneficio del oro, pero mediante un método diferente al de amalgamación.

BIBLIOGRAFÍA

- **Hernández Ortiz, F. 2003:** *Rodalquilar: Geología, Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid. 714 pp.

La planta Dorr: instalación aurífera de cianuración dinámica en Rodalquilar (Almería) durante los años 1931 a 1936

F. Hernández Ortiz

Repsol YPF

fhernandez@repsolypf.com

RESUMEN

El método del cianuro fue la clave del éxito en la minería del oro de Rodalquilar (Almería) en el sudeste de España. La instalación metalúrgica Dorr comenzó su actividad en el año 1933 y alcanzó el éxito en el 1933.

Palabras clave: Almería, cianuro, Dorr, oro, Rodalquilar.

ABSTRACT

The cyanide method was the key of success in the gold mining of Rodalquilar (Almería) in the south-east of Spain. Dorr metallurgic installation starts the activity in 1931 and reach the success in 1933.

Key words: Almería, cyanide, Dorr, gold, Rodalquilar.

INTRODUCCIÓN

En el año 1931 se pone en funcionamiento la primera instalación metalúrgica aurífera de cianuración dinámica en Rodalquilar, abanderada por la iniciativa británica. La introducción de esta tecnología metalúrgica supondrá el éxito técnico y económico en unas minas de oro almerienses que hasta ese momento sólo habían conocido los fracasos en el intento del beneficio del oro a pie de mina. Durante los años comprendidos entre 1931 y 1936, la planta Dorr obtendrá una tonelada de oro como resultado del tratamiento de unas cien mil toneladas de mineral aurífero proveniente de los yacimientos epitermales de la caldera de Rodalquilar.

LA EMPRESA “MINAS DE RODALQUILAR, S.A.”

Es en la ciudad de Madrid donde se crea el 29 de octubre del año 1928, la empresa *Minas de Rodalquilar, S.A.*, con el objetivo de explotar los yacimientos auríferos del pueblo almeriense de Rodalquilar, situado en el centro geográfico de la Sierra del Cabo de Gata. Al año siguiente la empresa ya se encuentra presente en Rodalquilar y realiza investigaciones mineras en varias de las concesiones existentes, que dan como resultado el alquiler a sus propietarios de unas 400 hectáreas de las minas investigadas.

Aunque en su Consejo de Administración figuran numerosos españoles, el capital inglés es quien controla la compañía y los técnicos británicos son los que dirigen el día a día de las actividades mineras y metalúrgicas de la compañía en el pueblo de Rodalquilar y en sus minas. El Consejo de Administración de *Minas de Rodalquilar S.A.*, hasta el inicio de la Guerra Civil, estuvo formado por:



Figura 1. Acción de la empresa Minas de Rodalquilar, S.A. (Fuente: Archivo Histórico del Banco de España).

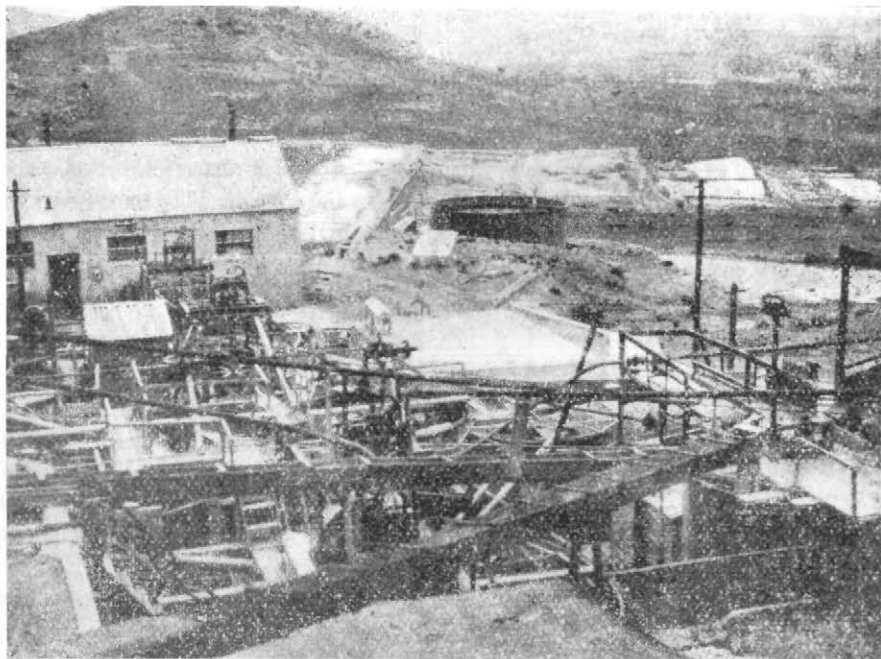


Figura 2. Zona del tratamiento por vía húmeda, de la planta Dorr (año 1935).

Presidente:	D. Fernando M ^a de Ibarra y de la Revilla (Marqués de Arriluce de Ibarra)
Vicepresidentes:	D. Nicolás Fuster y Romero D. Pedro Albarracín Segura
Consejeros:	D. Restituto de Azqueta D. Joaquín Chapaprieta y Torregrosa D. Venancio de Echevarría y Cariaga D. Jaime Fuster y Otero D. Francisco García González D. Remigio Jiménez y Cervantes-Pinelo D. Emilio Roy D. Basil Zaharoff
Consejeros Delegados:	D. Nicolás Fuster y Otero D. Ignacio Fuster y Otero
Consejero Secretario:	D. Joaquín de Aymerich y Pacheco
Asesor Técnico:	Mr. Leopold Kessler, M. Inst. M. M.

LAS MINAS

La empresa británica, hasta 1933 centrará sus actividades mineras de Rodalquilar en las concesiones “Consulta”, “Tesoro Aurífero” y “Demasia a Tesoro Aurífero” y a partir de 1935 iniciarán los trabajos en las concesiones “El Triunfo”, “Mi Lucía” y “Nuevo Transvaal”.



Figura 3. Zona de tolvas, trituración y molienda, de la planta Dorr (año 1935).

LA PLANTA DORR

En el año 1930 la empresa *Minas de Rodalquilar, S.A.* inicia la construcción de una “fabrica de cianuración” en el pueblo de Rodalquilar, estando ya en funcionamiento en el año 1931. La tecnología y los componentes son de la marca DORR, por lo que se le bautizará popularmente como la “planta Dorr”. La instalación metalúrgica utiliza el método de cianuración dinámica en tanques y tiene una capacidad de tratamiento que ronda las 80 toneladas de mineral aurífero al día. La Dorr se encuentra situada junto al pueblo de Rodalquilar y logrará por primera vez el éxito técnico y económico en la minería del oro almeriense, funcionado exitosamente bajo la dirección de *Minas de Rodalquilar, S.A.* desde 1931 hasta 1936, cuando detendrá bruscamente su actividad debido al inicio de la Guerra Civil española y las acciones que ello conllevará.

LOS DATOS ESTADÍSTICOS

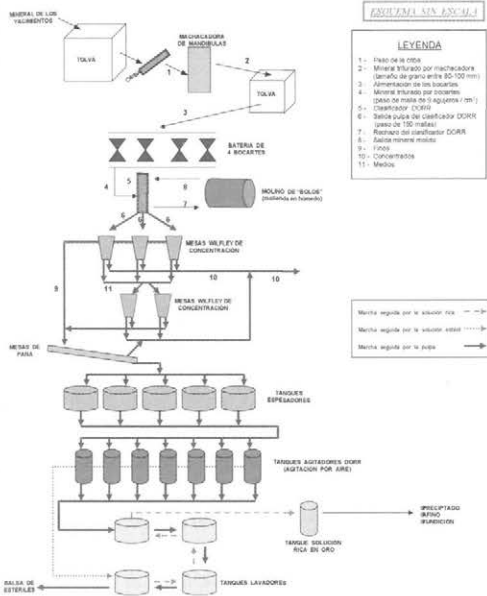
Año	Toneladas movidas	Kg. Oro obtenidos	producción vendible (ptas.)
1.931	4.178	65	(Sin valorar)
1.932	11.250	128	562.500
1.933	18.241	240	1.920.000
1.934	20.838	236	1.890.928
1.935	20.479	242	1.938.928
1.936	15.517	133	1.203.730
TOTALES	90.503	1.044	7.516.086

Año	Total trabajadores	Obreros interior	Obreros exterior
1931	196	103	93
1932	204	110	94
1933	250	144	106
1934	245	173	72
1935	123	39	84
1936	Sin datos	Sin datos	Sin datos

CONCLUSIONES

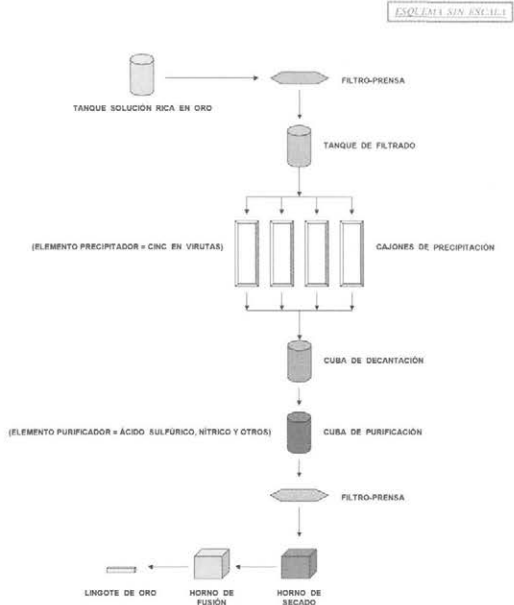
Desde que en el año 1883 se descubre oficialmente el oro de Rodalquilar en la mina “Las Niñas”, se sucederán varias fiebres auríferas en la comarca, acompañadas de una serie de tramas especulativas y aventuras empresariales caracterizadas por la falta de medios técnicos y económicos, que irán de fracaso en fracaso hasta la llegada de *Minas de Rodalquilar S.A.*, empresa que rompe con las tradicionales carencias técnicas y económicas y afronta la explotación del oro almeriense con verdaderas ideas empresariales y no con las tradicionales ideas especulativas. El éxito de la compañía será tan rotundo que la planta Dorr se mantendrá en funcionamiento durante 25 años, aunque la gran mayoría de ellos será tras la incautación estatal posterior a la Guerra Civil española. Pero eso ya es otra historia.

ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LA PLANTA METALÚRGICA "DORR" PARA BENEFICIO DE ORO POR CIANURACIÓN - MINAS DE RODALQUILAR S. A. - (AÑO 1931)



Esquema 1. Trituración, molienda y tratamiento por vía húmeda en la Planta Dorr.

ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE PRECIPITACIÓN, AFINO Y FUNDICIÓN (P.A.F.) PLANTA DORR - MINAS DE RODALQUILAR S. A. - (AÑO 1931)



Esquema 2. Precipitación, afino y fundición en la Planta Dorr.

BIBLIOGRAFÍA

- **Hernández Ortiz, F. 2003:** *Rodalquilar: Geología, Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid. 715 pp.

Un tema de arqueología industrial poco estudiado: los ferrocarriles aéreos. El ejemplo de la línea de ventisiete kilómetros entre las minas de Tiergas y Calatayud (Aragón)

Ph. Vivez

Traducciones: Mari Carmen ROMERO SUBRA (español) y Christine VRIGNAUD-MONIOT (inglés).

RESUMEN

En el siglo XIX, los ferrocarriles revolucionaron la organización de los transportes. Sin embargo, sólo podían subir pendientes poco inclinadas y necesitaban construir puentes, viaductos y túneles para franquear los obstáculos naturales.

A finales del mismo siglo, los ferrocarriles aéreos provocaron una revolución similar en las zonas accidentadas. Sustituyeron las caravanas seculares de mulas, que permitían transportar mucho más rápidamente todo tipo de materiales en mayor cantidad.

También permitieron alcanzar zonas de explotación que antes eran demasiado alejadas para ser rentables, favoreciendo así el desarrollo de la minería española.

No obstante, un tema industrial tan importante casi no se conoce porque le han dedicado pocos estudios.

El ejemplo de la línea entre la mina Santa Rosa (Tierga) y Calatayud podría ser un buen tema de estudio. En 1916, era la de mayor longitud de España, con 26.821 m. Contaba con dos estaciones intermedias (de las que una proporcionaba la fuerza motriz), una estación de ángulo y siete estaciones de tensión. Franqueaba una vía de ferrocarril, tres ríos, trece caminos y carreteras con tantos cuantos puentes de protección. Tenía un vano (distancia entre dos caballetes) de 825 m y otro de 904. Las vagonetas eran de cuatro ruedas, de 360 kg de peso en vacío y carga máxima de 500 kg. Circulaban 492 baldes colocados a 110 m de distancia con una velocidad de 2,75 m/s (10 km/h) o sea una capacidad horaria de 45 toneladas.

Sin duda su construcción tuvo un gran impacto en Calatayud y sus alrededores. Esta realización merecería salir del olvido en el que se encuentra hoy.

Palabras clave: Cables aéreos, Calatayud, minería siglo XX.

ABSTRACT

In the 19th century, the organization of transport was revolutionized by the coming of railways. As they were able to go up along only gradual slopes, bridges, viaducts, tunnels had to be built up to get through the natural obstacles met on their way.

By the end of the 19th century, transport in more hilly and steep areas was similarly revolutionized by the "aerial railways". They replaced the traditional mule-drawn carts and carried all sorts of goods much faster and in greater quantities.

However, this point of industrial archaeology has never been actually much publicized, as hardly any scientific research has been done so far. The example of the 2681-meter-long track running between the mines of Tierga could be a good subject for research and work.

Key words: Aerial wires, Calatayud, 20th century.

UNA REVOLUCIÓN EN EL TRANSPORTE DE LA MINA

Al salir de la galería de mina, la vagoneta abandona el contenido de mineral, que seguía su recorrido hasta el lugar donde sería tratado. Dicho recorrido empezaba por tolvas y podía continuarse por canales inclinados o ferrocarriles, que eran de vía estrecha o de vía normal. Pero si la zona de llegada se encontraba en parajes más o menos

escabrosos, estos medios de transporte tendrían dificultades para franquear los obstáculos. Por este motivo, a partir de finales del siglo XIX, se desarrolló la técnica de los *ferrocarriles aéreos*, trenes de vagonetas que se desplazaban a lo largo de cables aéreos, técnica que llegó a ser un eslabón imprescindible en el proceso de explotación.

Revolucionaron el transporte en las zonas accidentadas como los ferrocarriles terrestres lo hicieron en las zonas llanas. Sustituyeron las caravanas seculares de mulas, permitiendo así el transporte mucho más rápido de todo tipo de materiales en cantidades mucho más importantes en terrenos quebrados. *“Ninguna otra vía, en efecto, salva mejor que el [ferrocarril aéreo] los obstáculos naturales como valles, ríos, torrentes, etc., ni cruza más fácilmente vías de otra índole, como carreteras, ferrocarriles o canales, gracias a la posibilidad de instalar trayectos o tiradas de hasta 1.500 metros sin un solo apoyo, ni permite tampoco salvar desniveles de tanta importancia con pendientes de hasta 50 o 60 por 100”*. Por eso, *“en muy pocos años [los ferrocarriles aéreos] hayan alcanzado la enorme importancia a que hoy llegan en todos los países, no siendo España el más atrasado en la materia, pues se transportan hoy por ese procedimiento, cerca de 6.000.000 de toneladas anuales de mineral, en una longitud total de estas vías muy próxima a 450 kilómetros”*.

Sus capacidades de franqueamiento permitieron alcanzar zonas de explotación que antes eran demasiado alejadas para ser rentables, favoreciendo así el desarrollo de la minería española. Este punto podría ser un interesante tema de estudio.

FABRICACIÓN INDUSTRIAL, MONTAJE ARTESANAL

El sistema de construcción de estas instalaciones (castilletes, estaciones de varios tipos, etc.) podía utilizar la madera o el hormigón. Pero a menudo, utilizaba una técnica similar al “meccano”: se combinaban entre ellos un número limitado de elementos (como hierros planos, perfilados en L, perfilados en U) unidos entre ellos por tornillos y tuercas. Se eligió este sistema por dos razones: en esa época la soldadura no era aún suficientemente autónoma como para ser utilizada en zonas de montaña así pues no se podían fabricar grandes estructuras con refuerzos soldados. Además, los diferentes elementos debían ser lo bastante ligeros como para ser transportados por mulas o cargados a hombros o bien aún subidos con cuerdas a sitios poco accesibles. La elaboración y el montaje de este sistema eran muy sencillos, pero se requería mucha habilidad para llegar a obtener un resultado adecuado, de lo contrario los castilletes se enroscarían y los rodillos no estarían alineados, lo que provocaría un desgaste rápido, incluso el descarrilamiento del cable. Este tipo de construcción es pues el testimonio de una época que utilizaba los materiales fabricados de manera industrial pero que requerían aún el saber y la habilidad del artesano.

No obstante, un tema de arqueología industrial tan importante como éste, apenas se conoce, y va borrándose poco a poco de la memoria colectiva, porque goza de muy pocos estudios de investigación.

EL EJEMPLO DE LA LÍNEA TIERGA-CALATAYUD

El ejemplo de la línea entre la mina Santa Rosa (Tierga) y Calatayud podría ser un buen motivo de estudio para ilustrar este tema, porque fue la de mayor longitud de España con 26.821 m.

Pero de ella sólo conocemos cinco fotos, el perfil de la línea y los siguientes datos:

¹ BARÓ Fernando (1916) *Estudio sobre el cálculo, trazado e instalación de los funiculares aéreos aplicados al transporte minero*, legado Gómez-Pardo, Madrid, p. 6.

² id.

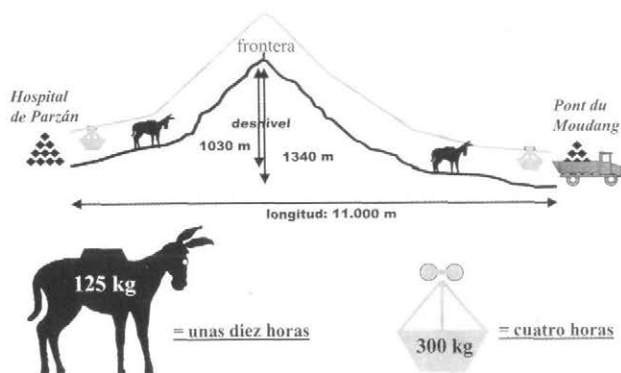


Figura 1. Transporte de la galena desde el Hospital de Parzán hasta el Pont du Moudang 1912-1928. Comparación entre el transporte por mula y el transporte por cable aéreo (el Transpirenaico). *"Los ferrocarriles aéreos sustituyeron las caravanas seculares de mulas, permitiendo así el transporte mucho más rápido de todo tipo de materiales en cantidades mucho más importantes en terrenos quebrados".*

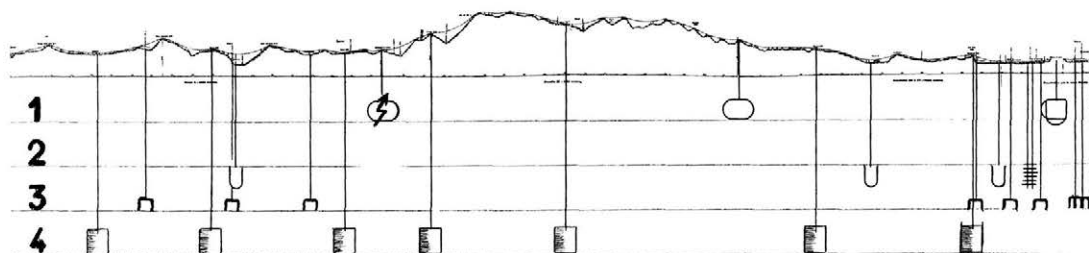


Figura 2. Funicular aéreo de la mina Santa Rosa (Tierga) a la estación de Calatayud. (Ferrocarril central de Aragón).

Perfil línea. 1: estaciones intermedias (no hay símbolos para las estaciones de carga y de descarga). La primera estación intermedia proporcionaba la fuerza motriz. La tercera era una estación de ángulo: la dirección de la línea giraba de noventa grados a la derecha.

2: río Aranda, río Ribota, río Jalón, vía de ferrocarriles Madrid-Zaragoza. 3: puentes de protección por encima de las carreteras.

4: estaciones de tensión. (Dibujo de la empresa Pöhlig, Colonia).

- tricable³ Pöhlig (Colonia) con:
- 4 secciones
- 3 estaciones intermedias, con una de ángulo, una con motor Siemens de 5.000 voltios y 120 H.P.
- 7 estaciones tensoras
- 245 apoyos metálicos
- 2 vanos (espacios entre dos castilletes) de 825 y 904 metros
- cables-vías de 32 y 23 mm, cable tractor de 18 mm
- 492 vagonetas de cuatro ruedas, cada una de:
- 360 kilogramos de peso en vacío
- 500 kilogramos de carga máxima, colocadas a:
- 110 m de distancia
- 2,75 metros por segundo de velocidad (10 km/h)
- 45 toneladas de capacidad horaria

³ tricable : dos cables-vías y un cable de tracción. Sobre los fotos, sólo se ve un cable-vía.

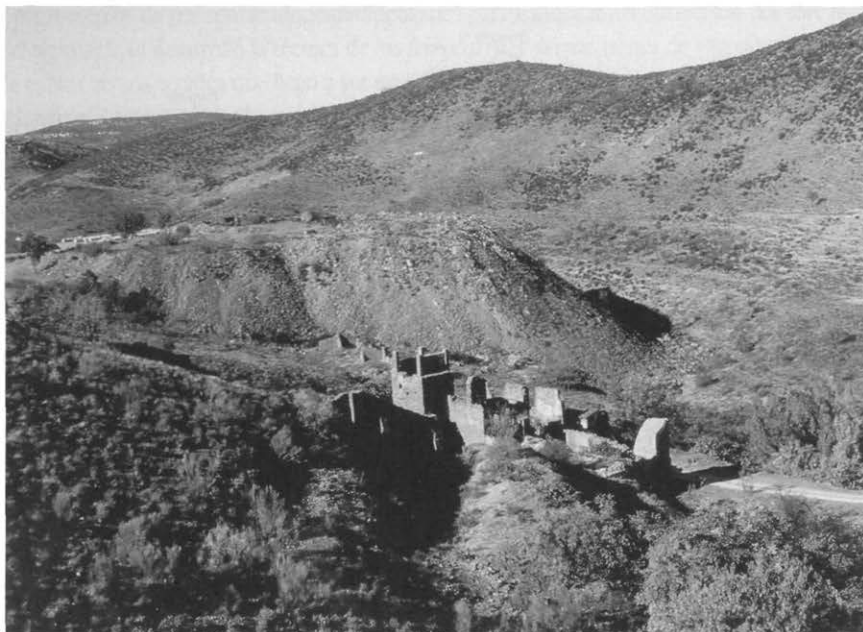


Figura 3. Foto antigua de la estación + foto actual. A la izquierda, podemos ver una trinchera excavada en la roca, el emplazamiento de la antigua vía del ferrocarril donde llegaba el mineral, y el terraplén de cargamento. Un edificio antiguo ha sido sobrealzado y actualmente, lo utiliza la empresa PROMINDSA. De la estación del cable aéreo sólo se conserva la excavación para los cimientos, en la que se destacan los pozos de los contrapesos (no visibles en la foto).
(Foto "Compañía Aragonesa de Minas, Zaragoza, y autor).

La línea franqueaba una vía de ferrocarril, tres ríos, trece caminos y carreteras protegidos con nueve “puentes protectores”.

Sin duda su construcción tuvo un gran impacto en Calatayud y en sus alrededores, en la vida económica y social. A modo de anécdota, Adolfo Cebollada Martínez, jubilado de la RENFE en Calatayud, nos contó que la almagra que transportaban las vagonetas quedaba en el suelo, sobre los cables, una línea colorada de 27 km de longitud. Cerca de la estación de ferrocarriles, un edificio, que aún puede verse al lado de la carretera, estaba situado sobre el trayecto y algunos lo llamaban “la casa roja”.

El estudio de los archivos y la compilación de los testimonios, todo está por hacer.



Figura 4. Trozo de la línea y estación de tensión cerca de Calatayud.

Foto antigua de la línea con castillo de Calatayud. Estación de tensión nº 7, antes de cruzar el río Jalón y llegar a la estación de descarga. (foto “Compañía Aragonesa de Minas, Zaragoza”).

A LO LARGO DE LOS CABLES DESAPARECIDOS

En el campo, en la zona de la mina actual de almagra que sigue aún funcionando, podemos ver el emplazamiento de la antigua vía del ferrocarril donde llegaba el mineral, una trinchera excavada en la roca y el terraplén de cargamento. Un edificio antiguo se ha sobrealzado y lo utiliza actualmente la empresa PROMINDSA. De la estación del cable aéreo sólo se conserva la excavación para los cimientos, en la cual se destacan los pozos de los contrapesos. Con el fin de que los castilletes sean de poca altura, se ha excavado el suelo. Así, las trincheras que se encuentran en las cumbres permiten seguir el itinerario de la línea en el campo. A partir de la primera cumbre excavada, los prismáticos permiten observar a unos dos kilómetros y medio la cumbre siguiente en la cual se perfila una escotadura

⁴ id., p. 142.

y una roca gorda que es, en realidad, la ruina de la choza de los vigilantes del cable aéreo. Entre las dos cumbres, la línea pasaba por encima de campos y almendrales, en las cuales se nota un montón de piedras singular. Al acercarse a este montón, se observan trozos de murallas desprendidas y cuartos de cilindros, de casi un metro cúbico cada uno, constituidos de un hormigón grosero, con muchas más piedras que cemento. Estos cuartos de cilindros estaban encajados en una estructura metálica, formando los contrapesos de tensión de los cables. Estamos, según el dibujo del perfil de la línea, en la estación de tensión n° 1.

Al seguir el trazado de la línea en su totalidad, podría obtenerse la descripción arqueológica de la instalación. Además, al añadir el estudio de los archivos y la compilación de los testimonios, quizás se pudiera lograr sacar del olvido, en que se encuentra en la actualidad, este espectacular representante de los ferrocarriles aéreos.

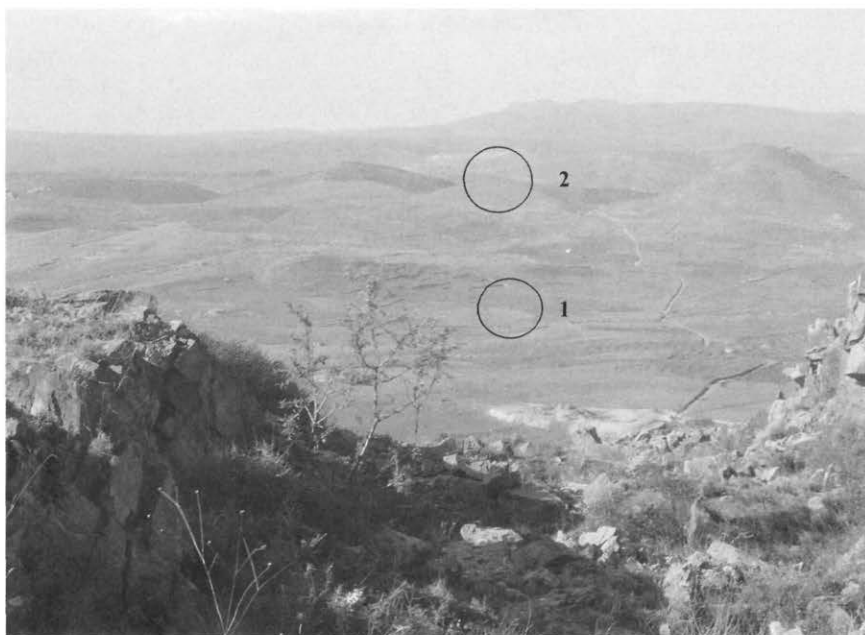


Figura 5. Foto actual de las trincheras de la línea. Desde la trinchera del “pasaje sobre raíles n° II”, mirando al norte, se adivinan los hallazgos de la estación de tensión n° 1 (1), a la orilla del almendral, y la trinchera del “pasaje sobre raíles n° I” (2). (Foto Yves Vignau).

BIBLIOGRAFÍA

- **Mapas 50.000 Dirección general del Instituto Geográfico y Cadastral**, 1957 “Calatayud” n° 409, 1955 “Illueca” n° 381.
- **Baró, F. 1916:** *Estudio sobre el cálculo, trazado e instalación de los funiculares aéreos aplicados al transporte minero*, legado Gómez-Pardo, Madrid, 144 pp.
- **Blas Sorribas. 1898:** “Demande d’autorisation pour l’installation d’un câble aérien / Solicitud de permiso para instalar un cable aéreo”, Archives départementales de Tarbes (65), S 332.
- **Bleichert (empresa). 1910:** *Installations de transport et de transbordement* (catálogo), Ad. Bleichert et Cie, 42 rue du Louvre, Paris, 64 pp.
- **Dieterich, A. 1887:** *Die Erfindung der Drabtseilbahnen (La invención de los ferrocarriles aéreos)*, Wilhelm Engelmann editorial. Leipzig.

- **Dubois, C. 1998:** "Un patrimoine industriel menacé et méconnu : les transporteurs par câbles aériens du XIX^e siècle. Le cas pyrénéen". *Coloquio Arqueología et Histoire industrielles: les outils de la recherche*, CRESAT, Mulhouse, mai 1998.
- **Esteyco (Fundación). 1995:** *En torno a Leonardo Torres Quevedo y el transbordador del Niágara*, Fundación Esteyco, Madrid, 104 pp.
- **Gallardo, J.M^a. 1997:** *Los funiculares y teleféricos españoles*, monografía del ferrocarril/6, Lluís Prieto Editor, Barcelona, 292 pp.
- **Genesseaux, J. 1992:** *Funiculaires et crémaillères de France*, La vie du rail, Paris, 232 pp.
- Gros. 1887 novembre. "Câbles porteurs aériens", *Annales des ponts et chaussées*.
- **Huard, Lucien. 1882/1883?** "Les mines et les carrières, transports de matériaux" *Le monde industriel, découvertes, inventions modernes, grandes usines, arts industriels, petits métiers*, pp. 492-497. L. Boulanger, 83 rue de Rennes, Paris, 1196 pp.
- **Knab, L. ¿despues de 1878?:** "câble aérien", *La grande encyclopédie, inventaire raisonné des sciences, des lettres et des arts*, pp. 622-627. Société de savants et de gens de lettres (BERTHELOT André, secrétaire), Paris.
- **Lami, E.O. 1883:** "chemin de fer aériens", *Dictionnaire encyclopédique et biographique de l'industrie et des arts industriels*, tome III, pp.271-218. Librairie des dictionnaires, Paris.
- **Levy-Lambert, A. 1894:** *Chemins de fer funiculaires et transports aériens*, Baudry, Paris, Liège, 344 pp.
- **Levy-Lambert, A. ¿despues de 1894?:** *Chemins de fer funiculaires et transports aériens*, 2^{ème} édition, Gauthier Villars, Paris, 526 pp.
- **Pierre, L. 1909:** *Etude sur les transporteurs aériens*, éditions Ch. Béranger, Paris, 154 pp.
- **Romero Ortiz de Villacian, J. 1929:** "Los filones de galena de Bielsa y Parzán", *Boletín oficial de minas y metalurgia*, año XII, núm. 150, pp. 1137-1143.
- **Schneigert, Z. 1964:** *Téléphériques et transporteurs aériens*, éditions Eyrolles, Paris.
- **Stephan, P. 1912:** *Les chemins de fer aériens. Leur construction et leurs applications*, (traduit de l'allemand par A. MOREAU, Arts et Métiers), Paris, L. GEISLER, 1 rue Médicis, 227 pp.
- **Thierry y Demonet. 1894:** *Etude sur les câbles aériens*, Bulletin de la Société Industrielle de l'Est.
- **Vivez, Ph. 2001:** "Le chemin de fer aérien des mines de Pierrefitte (65)", *Lavedan et pays toy* n° 32, spécial 2001, pp. 89-100, Société d'Etudes des sept vallées, Lavedan et pays toy.

Los últimos hornos morunos para yeso de Ciempozuelos, Madrid

O. Puche Riart*, L.F. Mazadiego Martínez*, L. Jordá Bordehore* y D. Carvajal García**

*E.T.S.I. Minas. Universidad Politécnica de Madrid.

**SEHA.

opuche@dinge.upm.es - lmazadiego@dermos.upm.es - luis_etsim@hotmail.com - ayarzag@platea.pntic.mec.es

RESUMEN

Con motivo del proyecto de investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid (en Humanidades y Ciencias Sociales): "Arqueología Industrial: Conservación del Patrimonio Minero-Metalúrgico madrileño (III)" hemos identificado decenas de hornos antiguos de yeso, en el Mioceno de la cuenca de Madrid, tal es el caso de Aranjuez, Brea de Tajo, Ciempozuelos, Colmenar de Oreja, Chinchón, Nuevo Baztán, Pezuela de las Torres, Tielmes, Valderacete, Valdemoro, Villar del Olmo, Villarejo de Salvanés, etc. También hemos encontrado algún vestigio en relación con los yesos cretáceos (hasta hace poco considerados del Paleógeno) del sinclinal de Torrelaguna.

Esto ha venido acompañado de entrevistas a antiguos productores, todos muy mayores, en Colmenar de Oreja, Pezuela de las Torres, Villarejo de Salvanés o, como es este caso, Ciempozuelos. Esto nos ha permitido recuperar una serie de datos que se perderán cuando ellos fallezcan, que por su edad no será dentro de mucho.

Los procesos de industrialización del país, en los años del desarrollismo, hicieron que industrias minero-metalúrgicas artesanas, algunas funcionando desde épocas inmemorables, desaparecieran para dejar paso a procesos mecanizados modernos, donde se reducían tiempos y costes de producción, generando la falta de rentabilidad de fábricas históricas.

Palabras clave: Madrid, Patrimonio Minero-Metalúrgico, Yeso.

ABSTRACT

As a result of the research project entitled "Industrial Archaeology: Preservation of the Mining and Metallurgical Heritage in Madrid (III)" we have identified tens of old kilns for gypsum in the Madrid's Miocene basin. This project is granted by the Council of Education and Culture of the Community of Madrid, on the branch called Humanities and Social Sciences. The productive areas covered have been Aranjuez, Brea de Tajo, Ciempozuelos, Colmenar de Oreja, Chinchón, Nuevo Baztán, Pezuela de las Torres, Tielmes, Valderacete, Valdemoro, Villar del Olmo, Villarejo de Salvanés, etc. We have also identified mining remnants related to Cretaceous gypsum (considered as Palaeogene till recent years) in the Torrelaguna syncline. All this research has been undertaken together with interviews with craftsmen, all of them very old, in Colmenar de Oreja, Pezuela de las Torres, Villarejo de Salvanés, or as in this case in Ciempozuelos. We have recovered important notices and histories which could have been lost for ever. The industrialisation of Spain in the peak of developing years caused the end of craftsmen mining's and metallurgical methods, some of the ancient. Newest techniques, more efficient both economically and industrial were instead introduced.

Key words: Gypsum, Madrid, Mining and Metallurgical Heritage.

DATOS HISTÓRICOS

Ni en las Relaciones Topográficas de Felipe II (s. XVI), ni en las de TOMÁS LÓPEZ (s. XVIII), ni en los diccionarios geográficos de SEBASTIÁN MIÑANO (1826) o PASCUAL MADOZ (1847), ni en la estadística provincial de Madrid

de FRANCISCO JAVIER DE BONA (1868), ni en la Estadística Minera (s. XIX-XX) se menciona la producción de yeso en Ciempozuelos. Suponemos que esto se debe al escaso precio del producto y a su consumo local.

Sin embargo los dos hornos morunos de D. ANTONIO DE LA TORRE (fig. 1), en la calle Capitán de Oro Pulido, 6, de Ciempozuelos han funcionado ininterrumpidamente desde 1924/26 hasta mediados de los años 70. Uno de ellos fue derribado en 1974, pero todavía se conserva el otro, construido hacia 1970.

En la yesera trabajaban el padre de D. ANTONIO, la madre y sus diez hermanos (en total eran siete varones y cuatro hembras), así como una tía, que iba con un pollino repartiendo el yeso por el municipio.

En Ciempozuelos también existía otra fábrica de yeso, la de D. MANUEL RODRÍGUEZ que cerró antes de la muerte de FRANCO. Asimismo hubo otra, propiedad de los SÁNCHEZ, que estuvo funcionando antes de la Guerra Civil. Todo indica la existencia de una cierta tradición en la producción yesera.

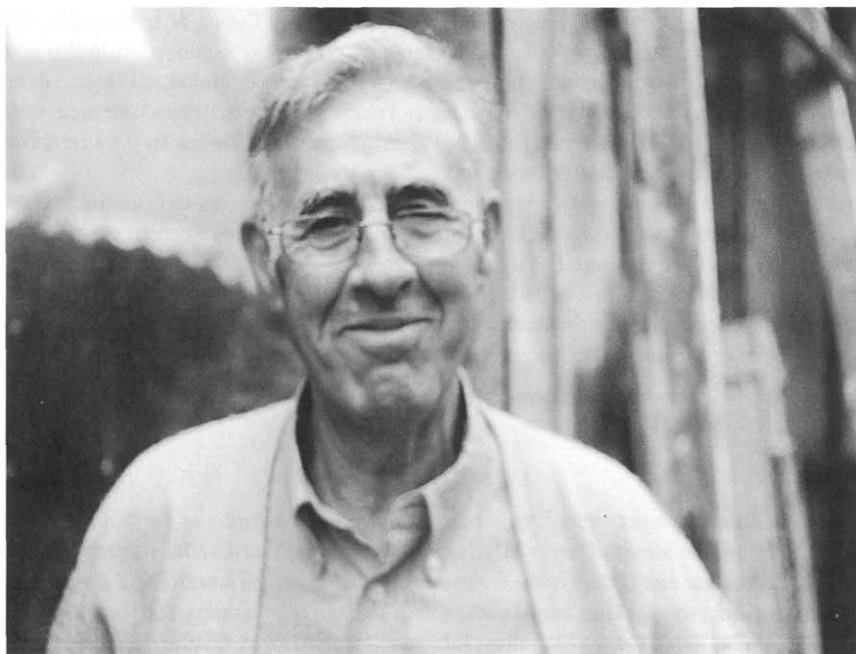


Figura 1. D. Antonio de la Torre, el último yesero de Ciempozuelos.

Esta tradición se extendía a los pueblos limítrofes. A mediados del siglo XX en Valdemoro funcionaban ocho o nueve yeseras, produciendo también escayola que se vendía en parte en Madrid. En San Martín de la Vega había una fábrica antigua. Sin embargo, en Titulcia no había hornos.

MINERÍA

Pese a la abundancia de yeso en las cercanías del pueblo, las canteras estaban a 1,5 km de distancia de Ciempozuelos, más allá de la ermita del Consuelo. Suponemos que estamos ante una minería de acceso por el propietario del terreno y que se realizaría donde la familia DE LA TORRE tenía tierras.

Se trata de una minería a cielo abierto, con explotación por bancadas. Había cinco capas que, de muro a techo eran las siguientes: 1.-Suela. 2.-Los Solones. 3.-Getafense. 4.-De Enmedio. 5.-Espuma. Inicialmente se extraían bloques empleando barrenos manuales. Luego se introdujeron el compresor y el explosivo (dinamita y pólvora). Algunos bancos admitían mejor la dinamita que otros.

Para conseguir explosivo hacían falta diversos papeles, tales como los certificados de penales (expedidos por el Ministerio de Justicia) y de buena conducta (por la Guardia Civil local). Los pedidos debían ir avalados por la Guardia Civil (estos se solicitaban por lo general de 50 en 50 kg). Tras la Guerra se les reclamaba a los productores mineros un parte de dinamita diario, pero tanto papeleo no se podía soportar y la situación duró poco.

El explosivo lo recogían en unos polvorines situados en las afueras del pueblo de Vallecas. Se desplazaban dos personas a Madrid en transporte público y en el Puente de Vallecas cogían una furgoneta que hacía de autobús hasta el pueblo. Cada uno traía 12,5 kg hasta Ciempozuelos. Así, la dinamita viajaba en medios de transporte público sin ninguna medida de seguridad. En los últimos tiempos servían el explosivo a domicilio del cliente, sólo bastaba rellenar una Guía de Explosivos que se entregaba en el cuartelillo de la benemérita.

Los bloques extraídos en cantera se trocaban "in situ", a mano, mediante picos y mazos. Cuando el material tenía el tamaño propicio se preparaba el transporte. Inicialmente se realizaba con carros, en los últimos tiempos fueron sustituidos por tractor y remolque.

PROCESO DE CALCINACIÓN

CARGA

Existían dos hornos, situados muy próximos, con una capacidad de 28.000 y 25.000 kg de carga respectivamente. El mayor de ellos fue derribado y no quedan vestigios de él. Del otro quedan buena parte de los muros, porque ha permanecido como pequeño almacén (fig. 2). Mientras se llenaba un horno se cocía el yeso en el otro.

Empezaban por el interior del horno haciendo un cilindro, pegado a sus paredes, con trozos de piedra de yeso lo suficientemente gruesas. Luego, sobre éste, se iba levantando una bóveda, a base de añadir nuevos fragmentos. En el centro de la cúpula se introducía una piedra troncopiramidal, para su cierre y estabilidad. Este proceso de abovedado se llamaba cerrar el horno y su tiempo variaba con el operario; así D. LUIS ONTIVEROS, especialista de Valdemoro que trabajó en estos hornos, tardaba unas 4 horas en la operación, otros menos muchos empleaban 6 horas e incluso más.

Por los lados de la bóveda se añadían piedras de tamaño medio (3 o 4 Kg), mientras que por el centro del horno se disponían las más gordas (20-25 kg, hasta 30 kg). Los huecos se rellenaban con los ripios (fragmentos con diámetros de 10 cm o menos). Al final, todo el espacio cilíndrico del horno estaba lleno, sobresaliendo incluso algo la carga, a modo de cuerpo troncocónico.

A las dos horas de cocción se añadía justo la granza, gravilla que se había obtenido por cribado antes de la carga. Esta se echaba por la parte superior central del horno, para cortar el fuego. A las 4 ó 6 horas se echaba por encima la tierrecilla, al igual que la granza (pero era más fina) y con el mismo fin.

COCCIÓN

El combustible era el disponible en cada momento. La cocción con carbón era más lenta y el proceso duraba

más de 10 horas. Con leña gorda los tiempos se reducían a 6-7 horas. Con ramón u otros elementos leñosos finos, tal es el caso de retamas e incluso juncos, la duración era de unas 6 horas. No se empleaba sarmiento, por su flojura. La carga del combustible se realizaba por debajo del cuerpo abovedado, en el que se había dejado una puerta de carga (justo coincidiendo con la puerta del horno, como es obvio).

Por los bordes del horno salía un humo grueso o espeso, mientras que por la parte central escapaba vaho (vapor de agua) procedente de la deshidratación del yeso. Por el humo se sabía cómo iba el proceso.

Para comprobar el estado de la cocción un operario subía por una escalera de ladrillo (situada frente a la puerta de carga) a la parte superior del horno y pisaba en el borde para ver como estaba el yeso. Luego con un pico se excavaba en tres puntos, separados a 90°, y sacaban un canto gordo de cada uno. Estos trozos los machacaban y en función de su estado se decidía si continuaba o no con la cocción.

Cuando terminaba la cocción se tapaba todo con material menudo, para que se recociera. Luego se hundía el horno.



Figura 2. Los restos del último horno moruno para yeso de Ciempozuelos.

Casi nunca se hundía el horno sólo por sí sólo, había que hacerlo de forma forzada. La actuación necesaria para el derribo era quitar unas barras planas que conformaban la parte superior de la puerta en la bóveda, luego se daban unos golpes en el muro de yeso y este caía, formándose una gran polvareda.

Con cada horno se hacían hasta tres hornadas a la semana. En invierno se trabajaba menos y se dedicaba más tiempo a la cantera. Los hornos operaban todo el año. Tenían un tejado de teja árabe que los cubría, con la correspondiente chimenea para dar salida a los humos, así no los perjudicaba la lluvia.

TRAS LA COCCIÓN

Tras la cocción venía la molienda.

Antiguamente se trillaba el yeso mediante un rulo o rodillo troncocónico, elaborado con piedra de Colmenar, tirado por dos mulas. El rodillo llevaba asociado, según su eje, un cuadro de madera, con unas puntas de hierro para remover el yeso en el suelo. De aquí pasaba el material a paladas por una criba, con apertura de malla de 10 mm, por eso pasaba algún grano tamaño granza.

Hacia 1950 este sistema se sustituyó por un molino movido por un motorcito (fig. 3). El molino solo podía recibir materiales de diámetro menor a un puño, por eso los fragmentos mayores debían trocearse previamente. Con una cinta transportadora, de 10 m, llevaban el yeso, de tamaño correcto, desde pie de boca del horno al molino.

Las piedras no cocidas se echaban manualmente fuera. Por ejemplo las de la puerta nunca se cocían bien. Los fragmentos que no habían quedado bien calcinados se mandaban a una nueva hornada.

Del molino, el yeso, ya comercializable, caía a un foso. De allí se sacaba fuera gracias a una cadena de cangilones. El yeso se cargaba en espuertas de esparto, con borde reforzado (fig. 4). Diez espuertas equivalían a un cahíz, unidad de medida habitual de los yeseros madrileños (equivalente a 690 Kg) (PUCHE RIART *et alii.*, 1999). Las espuertas las elaboraba un artesano local D. VITORIANO JIMÉNEZ. En los terrenos yesíferos abundan los matorrales de esparto.

Las mejores piedras (más blancas y sin impurezas) se machacaban y se molían aparte. Se llevaban a un molino especial para “yeso blanco” que daba un producto más fino y con tamices de malla menor obtenían la escayola, empleada para enlucir las paredes interiores de las casas. Sin embargo lo normal era producir “yeso negro”, más basto.

RESTOS PATRIMONIALES

Los restos patrimoniales son bastante modernos. El horno de ladrillo macizo fue construido hacia 1970 (fig. 5). La nave colindante, abierta a modo de porche hacia el Sur, se empleaba para almacén y también cobijaba la molienda, de la queda alguna estructura, su construcción está fechada el 11 de mayo de 1928 (fig. 6).

El horno tiene una altura de 3,50 m y 3 m de diámetro. Los muros de forma cilíndrica, están formados por fila doble de ladrillos, con un espesor total de 0,5 m.

Arquitectónicamente no hay un gran interés, sólo es de valor el procedimiento perdido, de un oficio artesano, lo que podríamos llamar el patrimonio intangible o inmaterial. La entrevista con D. ANTONIO DE LA TORRE, jubilado hace tiempo nos ha permitido reconstruir detalles del proceso que se habrían acabado perdiendo inexorablemente.

Aun se conservan algunos bienes muebles, tales como un motor del molino, picos, espuertas, rulo, etc. (fig. 7).

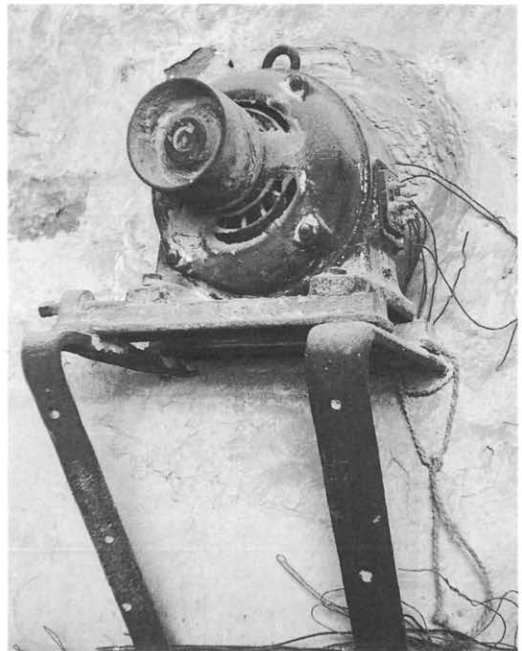


Figura 3. Motor que accionaba el molino para el yeso.



Figura 4. Espuerta de esparto de borde reforzado. El yeso se vendía por espuestas.



Figura 5. Vista general de los restos del horno moruno.



Figura 6. Vista general de la nave de molinda y almacén.



Figura 7. Herramientas del yesero.

BIBLIOGRAFÍA

- **Álvarez Ezquerro, A. (1993) (Coord.):** Relaciones Topográficas de Felipe II. Ed. Consj. Comunicación CAM-CSIC. Madrid, 3 Tomos (No está la respuesta de Ciempozuelos).
- **Bona, F.J. de (1868 y 1869):** Anuario Administrativo y Estadístico de la provincia de Madrid para el año de 1868. Oficina Tipográfica del Hospicio. Madrid.
- **López, T. (h. 1770):** Ciempozuelos. En Diccionario Geográfico de España. Ms. 7300. Biblioteca Nacional, Fol 357v-359v.
- **Madoz, P. (1847):** Ciempozuelos. En Descripción Geográfico-Estadístico-Histórica de España y de sus posesiones en ultramar. Est. Tipográfico-Literario Universal. Madrid T.VI, 387-388.
- **Miñano, S. (1832-2001):** Ciempozuelos. En Diccionario Geográfico-Estadístico de Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Madrid y Toledo Eds. de la Librería Rayuela. Sigüenza, Guadalajara. T. I, pág. 158.
- **Puche Riart, O., Mazadiego Martínez, L.F. y Orche, E. (1999):** Hornos morunos de yeso en la Comunidad de Madrid. Actas II Simposio sobre Patrimonio Geológico y Minero. IV Sesión Científica de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, Belmez 28, 29 y 30 de octubre de 1999. Ed. SEDPGYM. Córdoba. T.II, 50-67.

Caleras del Alto Valle del Lozoya: Rascafría y Pinilla del Valle

L.F. Mazadiego, O. Puche y L. Jordá

ETSI Minas, Universidad Politécnica de Madrid.

lmazadiego@dermos.upm.es - opuche@dinge.upm.es - luis_etsim@hotmail.com

RESUMEN

Este trabajo está encuadrado en la tercera fase del proyecto "Arqueología Industrial: Patrimonio Minero-Metalúrgico madrileño (III)", subvencionado por la Comunidad de Madrid. Se trata del inventario de antiguos hornos de fabricación de cal, existentes en localidades de la Sierra Norte (Rascafría, Pinilla del Valle y Lozoya). Además de la localización de estos hornos, se pudo contactar con Don Isidro, ya octogenario, que fue uno de los caleros que trabajaron en esta zona. La fabricación de cal por medios artesanales tuvo una cierta importancia en el Alto Valle del Lozoya, sobre todo con vistas a su utilización para encalar las fachadas de las casas o como desinfectante. Se trabajaba en grupos reducidos, comercializándose en otros pueblos cercanos.

Palabras clave: Cal, Hornos, Patrimonio Minero.

GEOLOGÍA

La comarca "Valle Alto del Lozoya", encuadrada en la Hoja 5/5 presenta tres unidades morfológicas fundamentales, actuando la Cordillera Central como divisoria de aguas de la Cuenca del Duero y del Tajo. El relieve actual de la Sierra de Guadarrama y Somosierra es el resultado de efectos mecánicos, habiéndose producido un paroxismo alpino al final del Oligoceno: se elevó la actual Sierra de Guadarrama, quedando definitivamente aisladas las Cuencas del Duero y del Tajo y la fosa tectónica que ahora es el Valle del Lozoya. A efectos del estudio en curso, interesa, sobre todo, localizar las formaciones calizas existentes, toda vez que así se podrán situar los principales núcleos de producción de cal y, posteriormente, si aún los hubiera, inventariarlos convenientemente. Sirva, al menos como introducción, lo expuesto en la revista *Estadística Minera* del año 1921: "(...) Por último, el fondo del valle está recubierto por una formación cretácea de unos dieciséis kilómetros de largo por cinco de anchura, en cuya base se encuentran lechos de areniscas recubiertos por capas alternantes de calizas y margas". Será, por tanto, en la banda caliza donde habrá que centrar la búsqueda de hornos de cal. En esta comarca, siguiendo con lo expuesto en el Mapa de Rocas Industriales, pueden encontrarse materiales ígneos, metamórficos y sedimentarios. Los materiales ígneos más abundantes son granitos y granodioritas. Entre los metamórficos destacan los gneises, micacitas y rocas que, apareciendo en manchas, presentan un alto contenido en carbonatos y silicatos cálcicos. Se cree que estos materiales metamórficos provienen de antiguos sedimentos arcillosos y calcáreos de series fundamentalmente detríticas, fueron transformados como consecuencia de la intrusión plutónica, por lo que se les data como antehercínicos. Por fin, los materiales sedimentarios se distinguen en paleozoicos, mesozoicos y terciarios. Su relativa complejidad está contrarrestada con la abundante información que proporciona: "Si biciéramos un estudio detenido de cuantas rocas se encuentran en el perímetro del Valle del Lozoya, nos encontraremos con el resumen petrográfico de la sierra toda".

En los mesozoicos es donde aparecen los principales tramos de materiales calcáreos; la proporción de carbonato cálcico aumenta progresivamente de muro a techo con intercalaciones margosas en la base. A este conjunto

litológico calizo-margoso se le atribuye una edad cretácica, autores lo datan como Cenomanense y Turonense-Senonsense. El color de estas calizas es variable, siempre en función del contenido en carbonato cálcico, pudiendo virar desde un gris oscuro o rosáceo, haciéndose más claro a medida que se aproxima al techo. En general, la caliza está muy fracturada, presentando, incluso, concreciones rellenas de recristalizaciones de calcita. El contenido en CaO varía desde 30 hasta 53 %, y el MgO desde 2,78 a 18,10 %. Esta brusca variación en su composición química de unas capas a otras inhabilita su empleo para fabricar cemento tipo Portland. En estas calizas se halla abundante fauna, con la aparición de equínidos, rudistas y ostrácodos, razón por la que se supone que el ambiente de sedimentación de este material es marino. También entre los materiales sedimentarios, si bien del Terciario, aparecen, dentro del nivel margo-arcilloso, conglomerados de caliza, procedentes de las formaciones cretácicas. Por tanto, es en los sedimentos cretácicos donde aparecen las calizas en esta comarca. A este respecto, Pérez Regodón señala: *“El Cretáceo aflora en la provincia de Madrid dentro del complejo cristalino del Silúrico, que le limita por el Este, y en determinados parajes sirviendo de tránsito entre las citadas formaciones y el Terciario. Las superficies en las que aflora esta formación son relativamente pequeñas (...) Son testigos residuales de la extensa cobertura que debió tener por toda o la mayor parte de la Sierra con la transgresión Cenomanense, cuyos depósitos, además de invadir la fosa tectónica del Tajo, alcanzaron elevadas cotas en el macizo montañoso del Guadarrama. Los enclaves del Cretáceo, dentro de la provincia son los de Pinilla del Valle (...), y los depósitos del valle alto del Lozoya, que se prolongan por el Norte hasta las proximidades de Navarredonda y por el Sur más allá de Rascafría”*. Asimismo puede leerse en dicho texto que el afloramiento cretácico no es continuo, más bien son islotes apoyados directamente en el gneis, como consecuencia de la intensa erosión sufrida. De esta manera, los afloramientos sólo se perciben en algunos puntos en el fondo de los arroyos que desaguan por una y otra vertiente del río Lozoya. Las calizas cretácicas tienen disposición monoclinas con dirección N 60° E y buzamientos suaves 15°-30° al SE. Se trata de calizas más o menos dolomíticas con intercalaciones de margas y margas arenosas, según lo descrito en el *“Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Buitrago del Lozoya”*, en donde, además, se añade: *“En un 90% de los casos han sido explotadas (las calizas) para la obtención de áridos de machaqueo, siendo generalmente poco abrasivos para la maquinaria de trituración. En ocasiones, parte de la producción se destinó a la industria del vidrio como aporte de MgO y CaO”*.

En definitiva, las rocas calizas de esta comarca tuvieron su origen en el Cretácico, y se asientan sobre rocas metamórficas por lo que las pequeñas áreas visibles, que ofrece la orografía de la zona, deben interpretarse como vestigios o áreas residuales de lo que fue una gran extensión calcárea, actualmente erosionada o parcialmente sepultada por sedimentos cenozoicos. Las calizas de la Sierra Norte ofrecen un atractivo contrapunto al paisaje de esta zona. Los afloramientos calizos de Pinilla del Valle, Lozoya y Rascafría tienen el mismo origen que aquellos otros que van desde Patones y el área del Pontón de la Oliva hasta Torrelaguna y que, tras una discontinuidad, reaparecen en El Vellón, Redueña y Venturada, continuando hacia Guadalix y Soto del Real.

ELEMENTOS INVENTARIADOS

La explotación de caliza y su posterior transformación en cal ha sido una actividad menor en esta comarca, limitada a trabajos esporádicos y estacionales. Según relata Zacarías Peñas en su libro *“Vida y costumbres de los pueblos de la sierra”*, los hornos de cal solían situarse en las afueras de los pueblos y casi siempre en casas particulares: *“Se hacía un pozo de unos cinco metros de diámetro con una profundidad de dos metros. Alrededor del pozo se hacía una pared de metro y medio de ancho, y cuando llegaba a la altura de un metro, dejaban por la parte de adentro una repisa de medio metro alrededor que subía para arriba por la pared, siempre dejando el hueco de la repisa por dentro y a la altura del suelo. Cuando empezaron la elaboración para el pozo, dejaron una puerta de un metro de ancho y de alto aproximadamente”*.

Esta repisa, conocida también como poyete, saliente u hornacina, era fundamental para una de las labores más delicadas de la preparación del horno: el encañado. El hueco interior a la repisa se empleaba para apilar la leña que servía como combustible. *"La pared seguía hasta los tres metros de alto, y queda hecho un pozo en vacío, después estas paredes quedan recubiertas alrededor, dejando la puerta, y ya está el borno que es redondo. El refuerzo se hace por la parte de afuera. Para la fabricación de la cal, lo primero es arrancar la piedra que tiene que ser caliza. En ocasiones tenían que dar barrenos, esto lo hacían de la siguiente forma: un hombre, sujetando un puntero encima de la piedra y otro con una almena, que es un martillo de unos cinco kilos de peso o más. Le daba al puntero hasta conseguir un agujero redondo de una hondura de unos cuarenta centímetros o más. Según las piedras se iban echando agua en el roto, al tiempo que daban con el martillo en el puntero, y así salía del agujero el polvo de piedra. El del puntero movía constantemente el agua que salía por arriba, a cada golpe que daba con el martillo y una vez hecho el roto, le metían la dinamita correspondiente con un detonador y una mecha. Este roto lo tapaban con un palo hecho a la medida del grueso del roto. Encima ponían seras viejas que eran de esparto y se utilizaban para el carbón vegetal y algunas maderas, para que hiciera efecto la explosión. Para utilizar la dinamita tenían que tener autorización. Cuando todo estaba preparado y con mucha precaución, avisaban que se iba a producir una explosión y desde un sitio donde no pudieran llegar las piedras, gritaba uno con fuerza: ¡Fuego, peligro, barrenas!. Entonces, los que estaban al lado daban fuego a la mecha hasta el sitio donde comprendían que no podían llegar las piedras. Producida la explosión, se acercaban para ver el efecto que había hecho el barreno y partir las piedras, que si eran muy gordos, se deformaban. Este trabajo de los barrenos se hacía tantas veces como hiciera falta, porque para llenar de piedras una calesa hacían falta muchos carros de piedra, y con la yunta y el carro llevaba la piedra a la calesa".*

Aunque el autor de este libro explica que el arranque de la piedra se efectuaba con la ayuda de explosivo, no siempre era posible realizarlo así. En no pocas ocasiones, la piedra se extraía de la cantera a fuerza de martillo y pica. *"Normalmente según lo llevaban lo colocaban dentro de la calesa, a esto se le llama encañar. Y se hacía de la siguiente forma: como ya se había dejado una repisa de medio metro por la parte de adentro, desde esa repisa se empezaba a poner piedras que empezaban a sobresalir muy poco a poco de la repisa. Las piedras que sobresalían iban pilladas por detrás con otras y terminaban en bóveda".*

El encañado de la calera era un trabajo tan laborioso que había personas especializadas en el mismo. Un mal encañado se traducía en una reducción del equilibrio de los bloques de piedra amontonados en el interior del horno, e, incluso, en una cocción incompleta de la caliza. *"Encima de esta bóveda se llenaba todo el hueco de piedra y ya estaba lista para terminarla, pero ahora hacía falta muchos carros de leña, así que con el carro y la yunta se empezaba a llevar leña al lado de la puerta de la calesa, pues toda la leña valía pero hacía falta mucha porque tenía que estar constantemente ardiendo día y noche. Esta leña se metía por la boca o puerta y las llamas cubrían la bóveda cuando ya estaba cocida de cal, o sea, una vez quemada la piedra y echada la cal, se la dejaba unos días para que se enfriara. Después los dueños la vendían, se compraba normalmente para pintar de blanco las paredes, lo que se llamaba jalvegas. Entonces no había pinturas. Estos caleros, que así se llamaban a los dueños de las caleras, iban con el carro y la yunta, a vender la cal, a otros pueblos que no tenían caleros porque no en todos los pueblos de por aquí había piedra caliza. No se vendía por peso, se vendía por medida, por fanegas, medias o cuartillas, y era la misma medida de medir el grano, trigo, centeno, etc. Y sacaban un dinero aunque con mucho trabajo".*

En la zona se la Sierra Norte se han inventariado caleras en Rascafría, y Pinilla del Valle, todas ellas localizadas en la banda correspondiente al Cretácico, en dirección al curso del río Lozoya hasta el embalse de Pinilla. Antes de abordar de manera individualizada el estudio de cada elemento, conviene destacar un hecho coincidente en todos ellos: la prácticamente absoluta falta de documentación histórica acerca de los hornos de cal. Esta circunstancia puede explicarse dado que el trabajo de albañilería, y, más en detalle, el de calero, era realizado a modo de actividad complementaria de la principal, casi nunca a tiempo completo, y muchas veces esporádicamente, esto es, cuando se

necesitaba levantar una nueva vivienda o acondicionar alguna que estuviera en mal estado. Sin embargo, aún sin apenas fuentes bibliográficas con las que contrastarlo, se piensa que las caleras funcionaban ya en el siglo XVI o en el XVII, permaneciendo activas, según la información obtenida en conversaciones con vecinos de estos pueblos, hasta los años cincuenta del siglo XX. Por tanto, tal y como ha sido dispuesto y aprobado por distintas entidades públicas, por ejemplo el Cabildo de las Islas Canarias, la conservación, restauración y recuperación de los hornos de cal tradicionales supone el último intento de preservar un recuerdo industrial que sólo trasciende desde su realidad física. Sin fuentes documentales que guarden el testimonio de su pasada actividad, sólo es su estructura la que puede proyectar en el futuro su antiguo funcionamiento.

RASCAFRIA

Este municipio está ubicado en el valle del río Lozoya, al pie del puerto del Reventón. Se piensa que su fundación se remonta al siglo XII, apareciendo ya citado su nombre en un documento de venta de un molino en el año 1390. El Catastro del Marqués de la Ensenada apunta que habitaban el pueblo 206 personas. Jiménez de Gregorio, por su parte, en el estudio que llevó a cabo de un proyecto de censo, iniciado en 1752 y que no llegó a concluirse, señala que existía una calera en las proximidades del Monasterio: "(...) *Hay un molino harinero, propiedad del Monasterio, ahora en desuso. Un molino para fabricar papel, con ruedas, de cinco pilas cada una. Produce al año 14.300 rls. Dos sierras de agua, para tabla. Tejera, calera y un estanque de nieve*". Años después, en 1782, al ser cumplimentado el cuestionario enviado por el Cardenal Lorenzana, el censo sigue siendo el mismo, señalando que el municipio disponía de un comercio, una taberna, una carnicería y un mesón. La industria se limitaba a dos molinos harineros y una tejera, que en 1788, se amplió con dos nuevos hornos.

Las únicas referencias a la cal de este período son indirectas. En efecto, se dice que las casas estaban construidas con bloques de granito trabado con mortero de cal y arena, todas ellas cubiertas con tejas curvas. De esta época se conservan las viviendas de la calle Reyes nº 10 y, sobre todo, la situada en la Plaza de la Constitución nº 21, fechada en 1726, y que pudo haber sido la Casa de Postas. Asimismo, ha de mencionarse la ermita de la Virgen de la Peña, construida entre 1701 y 1720, a 200 metros del Monasterio de El Paular, según se dice en la excelente obra *"Arquitectura y Desarrollo Urbano. Comunidad de Madrid"*. Esta tipología constructiva hace pensar, aún sin disponer de datos, que ya en el siglo XVIII debía existir alguna calera que suministrara cal a los vecinos. Durante el siglo XIX, la población del municipio oscila entre los 400 y los 700 habitantes, dedicándose a labores agrícolas -hortalizas, legumbres y frutales- y al cuidado del ganado lanar, vacuno y cabrío. Fue a finales de este siglo cuando la industria experimenta un desarrollo, sobre todo debido a las fábricas de papel y de vidrio, establecida esta última en el monasterio, así como a varias serrerías, entre las que destaca la de la Sociedad Belga de los Pinares de El Paular, fundada en 1855. Para esta industria de vidrio pensamos que se destinaba parte de la cal.

En el *"Diccionario Geográfico-Estadístico"* de Sebastián Miñano, mandado a imprenta alrededor del 1826, en el apartado referente a Rascafría, además de citar la fábrica de papel del Monasterio y señalar que se descubrió una mina de plata con ley de oro y cobre, expresa: *"También se encuentra en sus inmediaciones la cal primitiva, en depósitos más o menos considerables dentro del gneis, del granitino y de la pizarra arcillosa"*.

Madoz (1845), en su célebre diccionario, se refiere a Rascafría como un pueblo en el que destaca su industria del papel y del vidrio; sin embargo, comunica los problemas surgidos a causa del descenso del caudal del río Lozoya. Aun a pesar de este inconveniente, la producción de papel alcanzaba unos valores aceptables, muy superiores a los que quedaron reseñados en el ya comentado censo de 1752. Si entonces se fabricaban 14.300 resmas al año, esto es, 42 resmas diarias trabajando cinco días a la semana, o 39 resmas al día con siete días laborables, en 1849, según los datos proporcionados por Madoz, se llegaba a las 68 resmas al día. De manera aproximada, puede considerarse que un pliego de papel equivalía a 500 resmas. *"(Rascafría) tiene una fábrica de papel con 6 cilindros, la cual tira*

por lo común 68 resmas diarias, pero el río Lozoya escasea tanto en verano que hay necesidad de suspender dos meses la fabricación por falta de agua, sin embargo de los grandes estanques ó depósitos que se han construido para prevenir este caso: esta industria sostiene de 30 á 40 operarios de ambos sexos; otra fábrica de cristal establecida en el repetido monasterio; varias sierras de madera y 3 molinos harineros”.

Madoz no menciona la fabricación de cal en ningún momento, hecho éste que se repite en otros estudios del mismo siglo XIX, como son los de Marín Pérez, Cotarelo o Rosell; por ejemplo, Marín Pérez, en su obra *“Guía de Madrid y su provincia”*, editada en el año 1888, sólo se refiere a las fábricas de papel y cristal como exponentes de la industria de Rascafría: *“(…) La fábrica de papel movida por las aguas de Lozoya, que ha llegado á tirar 68 resmas de papel ordinario, la de cristal, instalada en el monasterio (...)”*. Una posible explicación a este desinterés por la industria de la cal habría que buscarlo en el carácter secundario que la definía. La cal era un bien necesario para pintar las casas o como sustancia incorporada en procesos de fabricación más complejos y rentables como los del papel o el vidrio. A la hora de definir la actividad industrial de un lugar se priorizaban aquéllas que eran más generales, considerándose a las demás (cal, yeso, ladrillos) como subsidiarias de las primeras y, por tanto, no concluyentes en la modelización del municipio. Es interesante señalar que en el siglo XX sigue habiendo una ausencia total de referencias documentales de las caleras. Así, Ortega Rubio (1921), en su enciclopedia sobre Madrid y su provincia, únicamente escribe: *“Su industria (de Rascafría) consistía en una fábrica de papel, otra de cristal, una tercera de harinas, etc”*.

La cal producida en este término debió emplearse para tres fines: la construcción de viviendas y las fábricas de vidrio y de madera. Recuérdese que la cal es un agente caustificador y blanqueador de la pulpa, aumentando, además, la calidad del papel puesto que regula su brillo, color y textura. Por otra parte, en la fabricación del vidrio, mejora su color y favorece su calentado, derretido, moldeado y soplado.

El estudio de las caleras de estos municipios serranos no hubiera sido posible sin la ayuda de don Isidro, uno de los antiguos caleros de Rascafría, que se brindó a acompañarnos y que nos explicó cómo se realizaba el proceso de obtención de la cal. Don Isidro, hoy ya jubilado, estuvo trabajando en las caleras hasta los años cincuenta, cuando la irrupción del cemento en la construcción local abocó al olvido a las caleras. Se han inventariado 3 hornos: el primero (H1) estaba situado en el llamado Camino del Palero; el segundo (H2), muy cerca de la calera H1, en una pista forestal que sale del camino anterior; y el tercero (H3) en la Finca de los Batanes, al lado del Puente del Perdón.

LA CALERA DEL CAMINO DEL PALERO

Recorriendo la carretera que enlaza las poblaciones de Lozoya y Rascafría, se va en dirección al Monasterio de El Pualar. Pasado éste, a mano derecha, y a la altura del punto kilométrico 28, sale una pista forestal, el llamado Camino del Palero, que discurre por el valle de la Umbria. Esta senda la utilizaban antaño los leñadores para bajar madera del bosque; asimismo, era el camino habitual para ir a Rascafría, por lo que se le conoce igualmente como El Camino Viejo. En sus alrededores, los reyes gustaban de organizar sus monterías, a través de las *“biruelas”* (caminos) que recorrían el pie de la montaña.

El Camino del Palero coincide en este tramo con la G.R. 10.1, encaminándose, entre los arroyos del Pedrosillo, de la Umbria y de la Canterra, hasta el Puerto del Pualar, o de los Cotos. Al inicio mismo del camino, en su intersección con la carretera, se observa una explanada, ahora recubierta de hierba, en la que se amontonan unas piedras. Al fondo, una pendiente desemboca en una valla metálica que delimita una finca particular con abundante arboleda. *“Estas piedras”*, nos relató don Isidro, *“eran las de la puerta de acceso a la calera, por donde se metía la leña. La hundieron porque hace unos cuantos años se cayó una yegua en el boyo y para rescatarla tuvieron que hundir la calera”*. Entre la carretera y el camino hay un desmonte que antes, siempre según las palabras de don Isidro, tenía la misma altura que la loma de enfrente. Ahora está rebajado porque era de ahí mismo de donde se sacaba la

piedra caliza. En la finca colindante había otras 3 caleras, ya cegadas, y, por tanto, perdidas para el recuerdo, que abastecieron de cal durante la construcción del Monasterio de El Paular. Este hecho nos hace reflexionar sobre la urgente necesidad de inventariar todos estos elementos con vistas a su protección y conservación para generaciones futuras. El olvido, la desidia y la despreocupación suelen conducir a situaciones como ésta.

LA CALERA DE DON ISIDRO

Continuando unos metros por el Camino del Palero, que discurre paralelamente al Arroyo de la Cantera, giramos a la derecha por otra pista que, al cabo de pocos metros, llega a una finca vallada también a la derecha. *“Esta finca es de unos tíos míos y aquí yo he estado trabajando la cal”,* comenta don Isidro. *“El trabajo de calero solía ser complementario, como horas extras, que hacían los que tenían algo de ganado, o tierras que labrar. Todo esto eran cultivos pero hace 50 años decidieron plantar pinos. Era un trabajo muy duro. Los holgazanes nunca han servido para levantar piedras”.*

La calera se halla situada al abrigo de un talud. Está medianamente conservada. Ya ha desaparecido la pared frontal casi en su totalidad, no quedando vestigios de la puerta. La altura total ronda los 5 metros con un diámetro de boca superior de 3 metros. El hueco de la chimenea está cubierto por zarzas (Fig. 1).

“En una calera trabajaban 4 personas cuando quemaban y para llevar y arrancar la piedra entre 8 y 10. Sacaban la piedra con ayuda de mazos, martillos, picos y palas. Era muy duro porque aquí no se empleaba el explosivo. Se tardaba un mundo hasta que las piedras quedaban del tamaño que se necesitaban y, además, había que hacerlas lo más planas posibles para que pudieran encajar bien. La piedra se metía desde arriba. Entraba uno al borno y los demás le iban dando los bloques. Empezaba a colocarlos desde el suelo, desde un



Figura 1. Calera de Don Isidro (Rascafría).

poquete de piedra que rodeaba la base. Y desde ahí se amontonaban los bloques hasta que se hiciera bóveda, en redondo, y luego se atacaba por los lados. Luego, cuando ya estaba la bóveda, se cerraba en la punta con una piedra que encajara. De esta manera nada se movía. Resistía el montón (o acumulación de piedras por encima de la bóveda)”.

Esta labor, acaso la más importante de la preparación del horno, se llamaba “encañar”, y podía durar una semana completa. *“Había que andar con mucho cuidado. Las piedras debían quedar bien amarradas para que no se cayeran”.* Una vez se había concluido la bóveda, empezaba otra fase del proceso. *“Para quemar la piedra se utilizaba leña muerta, sobre todo de pinos, y las matas que se cortaban en el monte. Se metía por la puerta y se dejaba en el centro”.* Según pudimos ver, en el centro del poquete y a ras de suelo, había un agujero que servía para ir amontonando el combustible. *“Se estaba quemando la piedra durante 6 ó 7 días con sus noches. Teníamos que estar repartiendo el fuego, que subía por los espacios entre bloques. Si en un lado el fuego no iba bien, había que meter más leña porque quedaba la piedra sin quemar y entonces ya no valía. El fuego se avivaba con ramas largas con la punta en forma de borquilla. Cuando ya estaba toda la piedra cocida, se dejaba enfriar y, luego, se sacaba. Para ello una persona se tenía que introducir en el borno, recoger las piedras, que salían como terrones, y levantarlas para que los que estaba fuera las recogieran. Se hacían rampas para poderse sujetar. Pero había que hacer turnos para entrar. Eran tantas las calorías que soltaba la piedra, que hasta las zapatillas quemaban y los ojos escocían. Estaba uno durante un rato y salía para descansar. Le sustituía otro, y así hasta el final. Solían meterse al cabo de la bornada entre dos o tres personas, no a la vez, sino por turnos, siempre de uno en uno. Y luego se comprobaba si la piedra estaba bien quemada”.* Esta calera era una de las que abastecía de cal a la comarca. Servía para las paredes de las casas, pero también *“como desinfectante. Si pintabas con cal el suelo de las naves donde estaba el ganado, ayudaba a que no cogieran infección. Por eso, todos los caleros éramos de la zona. Sabíamos lo que se necesitaba en los pueblos”.* Dada su ubicación, en un paraje frecuentado por excursionistas, es un elemento que bien pudiera ser conservado; acaso, el principal problema que se podría suscitar es que está en una finca particular.

LA CALERA DEL PUENTE DEL PERDÓN

La calera está ubicada en la finca de Los Batanes, en el camino al puerto de la Morcuera, y muy cerca del Puente del Perdón, levantado en 1738 para facilitar a los monjes del monasterio el paso a la otra margen del río, donde tenían el molino de papel del que salió la primera edición de *“El Ingenioso Hidalgo don Quijote de la Mancha”* de Miguel de Cervantes. La leyenda dice que en la época en que los caballeros Quiñones segovianos se asentaban en Rascafría, el rey les concedió la potestad de administrar justicia ya que el término era constantemente acechado por bandoleros. Así que cuando se juzgaba a un malvado la sentencia era revisada por un tribunal formado por un miembro de cada Quiñón en este puente, llamado desde entonces del Perdón, que era el camino hacia la Casa de la Horca. Es un puente de hermosa planta, con tres arcos en sillería de granito, que fue restaurado en el año 1991. La finca de los Batanes pertenece al Centro de Información y Educación Ambiental *“Puente del Perdón”*, cuya entrada se halla en el kilómetro 27,6 de la carretera M-604. Entre otras actividades, organiza sendas dirigidas por guías, destacando la que es llamada genéricamente como *“Senda de los Oficios”*, descrita de la manera siguiente en el folleto divulgativo: *“Recorrido circular por una zona próxima al río Lozoya en la que encontramos una buena representación del bosque de ribera y de melojar, así como de los distintos usos del territorio a lo largo del tiempo, entre los que destacan una cantera, restos de carboneras y una calera recientemente restaurada”.*

Para acceder a ella, se ha de estacionar el vehículo en las proximidades de la finca de los Batanes. Ya a pie se va hacia el puente por un camino asfaltado que termina en la zona recreativa conocida como Las Presillas, se atraviesa el puente, y dejando a mano izquierda una desviación que conduce al albergue juvenil, se ve, a la derecha del cami-

no, una valla metálica que protege el paraje en el que, oculto por la maleza, se levanta la calera (Figs. 2-3). Su estado de conservación es excelente, toda vez que la Comunidad de Madrid la ha restaurado recientemente con el objetivo de incluirla en una de las sendas guiadas anteriormente mencionadas. Tiene una altura total de 5 metros con un diámetro de chimenea de 3 metros. *“En esta calera se hacía cal continuamente. Cada 15 días se hacía una nueva bornada. Aquí se ve bien por donde se traía la cal. En casi todas las caleras de esta zona se hacía una rampa que terminaba junto al agujero de arriba. Por esa rampa subía el carro tirado por bueyes o vacas, a veces dos parejas, que transportaban la piedra hasta cerca de la calera”* (folleto “Senda de los Oficios”).

Al lado de la calera hay una caseta de piedra que don Isidro nos explicó era el refugio que ocupaban los caleros (Fig. 4). *“Allí tenían su comida y era donde descansaban por las noches, dejando siempre a uno de guardia para cuidar el fuego. También solían meter dentro la leña para que no se mojara si caía un chaparrón. Por eso, siempre se prefería hacer cal en los meses calurosos, porque el coste de leña era menor y porque la lluvia perjudica a la cal, la vuelve tierra. En esta calera también trabajó mi padre”*, comentó don Isidro, cuya relación familiar con este oficio se remonta a más de cincuenta años.

“La producción de cada bornada era variable, pero podían llegar a sacarse entre 800 y 1000 fanegas. Teníamos unas medidas como las del grano. Las fanegas y las medias fanegas. Usábamos un cajón con una cuña que servía para medir la cantidad de cal que luego vendíamos. Para luego llevarla a vender utilizábamos carros con unos laterales de madera. En cada carro cargábamos entre 30 y 50 fanegas. Y entonces a venderla, que era fácil, porque se necesitaba, aunque se sacaba poco dinero. Para encalar una casa, se necesitaba, como mínimo, la producción de una calera. Lo que se hacía después era un mortero con arena de miga, se envolvía la cal y luego se sacaba, se batía, y se ponían las piedras”. La fanega es una medida tradicional de volúmenes y capacidades, que era utilizada en los pueblos para expresar el peso del grano. Una fanega corresponde a 55 litros y medio, si bien, para valores menores, los campesinos hacían uso de la cuartilla (una fanega equivalía a 4 cuartillas); el celemin (una cuartilla era igual a 4 celemines); y el cuartillo (un celemin coincidía con 4 cuartillas). Asimismo, la palabra “fanega” también se empleaba para referirse a un recipiente donde se medía la cantidad de grano o de cal que se iba a vender, existiendo otro, llamado media fanega, que aceptaba la mitad de volumen que aquél.

La calera de la finca del Batán es, sin duda, uno de los mejores ejemplos, si no el mejor, de caleras rehabilitadas en la Comunidad de Madrid.

PINILLA DEL VALLE

Pinilla del Valle está situado en la margen izquierda del río Lozoya, a 90 kilómetros de Madrid. El primer documento que describe el pueblo es el Catastro del Marqués de la Ensenada (1750); por él se sabe que el municipio estaba formado por modestas viviendas con edificaciones auxiliares -corrales, pajares-. Durante este siglo, había un molino harinero, colmenas y una fragua. Pocos años después, en 1780, y gracias a las Transcripciones del Cardenal Lorenzana, se sabe que se trabajaban canteras de jaspe. A mediados del siglo XIX, el municipio tenía no más de 50 vecinos, siendo todavía citado el molino harinero, llamado “del Navazo” o de la “Marotera”, cuyos restos, bien conservados, aún se pueden contemplar siguiendo el Camino de la Dehesa, que se desvía de la carretera M-604 a la altura de la Ermita de la Concepción. Asimismo, dentro del núcleo urbano, se conserva un potro de herrar. La antigua fragua es ahora la Casa de Cultura. Del mismo modo que sucede con Rascafría y Lozoya, los hornos de cal tenían un fin más bien modesto. Se trataba de producir la suficiente cal para atender la demanda del pueblo, sobre todo, para fabricar mortero con el que revestir las fachadas de las viviendas. Debe apuntarse que la arquitectura autóctona, muy similar a la del resto de poblaciones del Valle Alto del Lozoya, utiliza mampostería de gneis o granito encalada. En su término municipal se han inventariado dos hornos de cal, uno al otro lado del embalse de Pinilla (H4) y el otro a la entrada del pueblo (H5).



Figura 2. Don Isidro, el último calero de Rascafría.



Figura 3. Calera del Puente del Perdón (Rascafría).

LA CALERA DEL EMBALSE DE PINILLA

Para llegar hasta la calera hay que atravesar el pueblo en dirección al embalse de Pinilla. Dejando a la izquierda "El Corralón", un antiguo pajar rehabilitado y reconvertido en restaurante, se sigue por la calle del Embalse, que desemboca en una pista de tierra que, unos metros por delante, discurre junto a una gran cruz de piedra conocida como la Cruz del Manadero. Se gira a la derecha y se llega al puente que atraviesa el final del pantano en la zona llamada Las Charcas. Es entonces cuando, ya sobre un camino de tierra, hay que bordear hacia la izquierda el pantano, dejando al otro lado un restaurante. A unos doscientos metros se halla la calera H4, muy deteriorada, y en peligro de desmoronarse (Fig. 5).

La senda que lleva hasta la calera cruza unas ligeras ondulaciones que están formadas por las calizas del Cretácico, llamadas "calveros" en la zona, con abundancia en melojares. Este camino era el que habitualmente se recorría para ir desde Pinilla del Valle a Canencia, atravesando la llamada Mata de los Ladrones (o del Tuerto), en recuerdo de Fernando Delgado, uno de los bandoleros más famosos de finales del siglo XIX, que acostumbraba realizar sus fechorías en estos parajes serranos. A ambos lados del camino se observan los estratos que afloran, sobre todo a la vera del arroyo del Hontanar, cuyo cauce está sombreado por fresnos y sauces. Lo más característico de este enclave *"son las rocas calizas, que han sufrido unos intensos procesos erosivos"*. Se encuentra en la zona conocida como *"Los Hornos"*, topónimo que pretende describir las oquedades ennegrecidas que muestran los contrafuertes cretácicos. A unos metros de la calera en dirección a la boca del embalse puede visitarse la Cueva del Cabo del Río, también llamada Cueva de los Murciélagos, que es una formación kárstica. La calera presenta un estado de conservación medio. Ha perdido la pared frontal, así como la puerta por la que se introducía la leña. La altura ronda los 5 metros con un diámetro de la boca superior circular de 3 metros. Sin embargo, no preocupa tanto su estado actual sino el deterioro que sufre día a día, abandonado a su suerte desde que se decidiera construir el embalse. Como nos explicó don Isidro, *"sobre todo los pueblos de Lozoya y Pinilla recibieron buen dinero por la construcción del embalse, y también los que tenían hornos de cal, porque esta cal no se puede utilizar para el embalse"*. Si las cosas siguen como hasta ahora, no es aventurado pensar que en pocos años habrá desaparecido por completo.

LA CALERA DEL PUEBLO DE PINILLA DEL VALLE

La otra calera de Pinilla del Valle (H5) se encuentra pegada a la margen derecha de la carretera M-973 que sale pasado el punto kilométrico 19 desde la M-604 que comunica Lozoya con Rascafría. A mano derecha, a escasos 150 metros de las primeras casas del pueblo de Pinilla, se abre una explanada en la que hay un parque infantil y una fuente. En esa zona hay una finca vallada en cuyo interior se pueden observar una modesta vivienda de piedra y la citada calera (Fig. 6).

Esta calera aparece citada por los autores del libro *"Alameda del Valle. 700 años en la historia de un pequeño rincón de la sierra de Madrid"*: *"A principios del siglo XX, Pinilla del Valle contaba con alcalde, secretario, juez municipal, fiscal, párroco, escuela nacional, correos, automóviles (de Madrid a Rascafría correo diario), abacerías, barbería y horno de cal"*. Su estado de conservación es muy bueno, ya que conserva toda su estructura, tanto la puerta de introducción del combustible como la chimenea. En las proximidades de la chimenea aún quedan restos de la piedra caliza que debió utilizarse en el horno. La calera tiene una puerta rectangular de unos 30 cm de ancho, su altura es de unos 5 metros y el diámetro de la chimenea es de 3 metros. Las paredes están hechas de mampostería, observándose en las juntas de las piedras de las paredes lechadas de cal. Actualmente, el hueco está invadido por un árbol.



Figura 4. Casa de los caleros (Rascafría).



Figura 5. Calera del embalse de Pinilla.



Figura 6. Calera de Pinilla del Valle.

Según nos relató don Isidro, que fue quien nos avisó de la existencia de esta calera, *“en tiempos era una de las que más cal fabricaban en la región. Trabajaban de continuo y los caleros podían vivir sólo de la obtención de la cal. Abastecía a muchos pueblos”*.

Esta calera es un elemento sumamente interesante, toda vez que se conserva casi sin haberse deteriorado. Parece ser que estuvo funcionando hasta la década de los sesenta, convirtiéndose así en una de las que se utilizaron hasta fechas más cercanas. Dada la proximidad con el municipio de Pinilla del Valle y al hecho de encontrarse a su entrada, pudiera ser un excelente reclamo turístico. Apenas necesita arreglos ya que su estructura se mantiene intacta. Además, al igual que sucede con la calera del Puente del Perdón, está asociada a la caseta de piedra donde los trabajadores descansaban y comían durante las largas y penosas jornadas de cocción de la piedra. Este conjunto (calera y refugio) apenas existe ya en la Comunidad de Madrid, razón más que sobrada para sugerir su conservación.

ALGUNOS DATOS MÁS. LA TOPONIMIA MINERA DE LA SIERRA NORTE

Durante la fase de recogida de información sobre antiguas caleras en la comarca de la Sierra Norte de Madrid, tuvimos oportunidad de conocer datos complementarios sobre otras actividades industriales, relacionadas con las ciencias de la Tierra, que se desarrollaron en estos municipios.

Destaca en esta relación la repetición de voces ligadas a hornos (Arroyo del Hornillo, Los Hornos, Los Hornillos), que, como sucede con el paraje de Los Hornos, sito en Pinilla del Valle, pudieran estar relacionados con formaciones kársticas de naturaleza caliza, mencionada explícitamente en la zona Los Calizos de Oteruelo del Valle. Pudieran

también tener algún tipo de relación los lugares llamados El Quemado, Los Calderones y el Arroyo de los Hoyos de Pinilla. Asimismo existen palabras ligadas a la actividad minera (El Cantero, la Corta de las Suertes, La Cantera, Arroyo de la Cantera, Corta de Juan Antonio). Dos de ellas (La Cantera y Arroyo de la Cantera) se encuentran cercanas al Camino del Palero, donde, como se explicó en páginas anteriores, había hornos de cal. El Arroyo de Piedras Blancas también podría estar relacionado con la existencia de caliza.

Municipio	Topónimos
Lozoya	Arroyo del Hornillo Las Areneras
Pinilla del Valle	Los Hornos Arroyo de Piedras Blancas Arroyo de los Hoyos de Pinilla
Alameda del Valle	El Cerco de la Fragua
Oteruelo del Valle	Los Calizos
Rascafría	El Cantero La Corta de las Suertes Los Hornillos La Cantera Arroyo de la Cantera Arroyo de la Yesera del Pedrosillo La Barranca Blanca Los Calderones Corta de Juan Antonio El Quemado El Arenal del Manzano

Topónimo (Municipio)	Relacionado con...
Arroyo del Hornillo (Lozoya) Los Hornos (Pinilla del Valle) Arroyo de Piedras Blancas (Pinilla del Valle) Arroyo de los Hoyos de Pinilla (Pinilla del Valle) Los Calizos (Oteruelo del Valle) Los Hornillos (Rascafría) Los Calderones (Rascafría) El Quemado (Rascafría)	Caliza Cal Hornos
El Cantero (Rascafría)	Actividad extractiva
La Corta de las Suertes (Rascafría) La Cantera (Rascafría) Arroyo de la Cantera (Rascafría) Corta de Juan Antonio (Rascafría)	Minas Canteras
Arroyo de la Yesera del Pedrosillo (Rascafría) La Barranca Blanca (Rascafría)	Yesos
El Arenal del Manzano (Rascafría) Las Areneras (Lozoya)	Arenas Gravas
El Cerco de la Fragua (Alameda del Valle)	Herreros Herradores Fragua

Dentro del término municipal de Rascafría se han localizado otro grupo de vocablos que pensamos guardan vinculación entre ellas (Arroyo de la Yesera del Pedrosillo, La Barranca Blanca), y que se referirían a antiguos hornos de fabricación de yeso. Por último, los topónimos El Arenal del Manzano y Las Areneras describirían zonas caracterizadas por arena y grava, mientras que El Cerco de la Fragua haría mención al trabajo de los herreros y herradores.

BIBLIOGRAFÍA

- Calleja Guijarro, T. (1981): *"Romances de El Tuerto de Pirón"*. Editorial Hijos de Minuesa, Madrid.
- Estadística Minera (1921): p. 309-315.
- Fernández Navarro, L. (1915): *"Morfología geológica del Valle del Lozoya"*. Trab. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geol., 12, Madrid.
- Fernández Troyano, L. (1994): *"Los pasos históricos de la Sierra de Guadarrama"*. Ed. Consejería de Transportes de la Comunidad de Madrid-Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, p. 168.
- Hernández Girbal, F. (1977): *"Bandidos célebres en la historia y leyenda"*, Tomo II. Ed. Lira, Madrid, p. 298-301.
- Jiménez de Gregorio, F. (1986): *"Madrid y su comunidad: territorio, historia, economía, sociedad"*. Ed. Avapiés, p. 204.
- Jiménez de Gregorio, F. (1990): *"Apunte Geográfico-Económico de los pueblos de la actual provincia de Madrid en el 1752 (VII)"*. Anales del Instituto de Estudios Madrileños, T. XXVIII, p. 243-272.
- Madoz, P. (1849): *"Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar"*, Tomo XIII, p. 374-375.
- *"Mapa de Rocas Industriales. Escala 1:200.000. Segovia. Hoja y Memoria 38, 5/5"* (1974): Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria.
- *"Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Buitrago del Lozoya"* (1998): Instituto Tecnológico GeoMinero de España, Madrid, p. 96.
- Marín Pérez, A. (1888): *"Guía de Madrid y su provincia"* (2 Tomos). Escuela Tipográfica del Hospicio, Tomo II, p. 422.
- Miñano, S. De (1826): *"Diccionario Geográfico-Estadístico de Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, Madrid y Toledo"*. 2 Tomos. Ediciones de Librería Rayuela, Sigüenza (Guadalajara), p. 498-499 (Tomo II).
- Ortega Rubio, J. (1921): *"Historia de Madrid y de los pueblos de su provincia"* (2 Tomos). Imprenta Municipal, Tomo II, p. 370.
- Ortuño, V. (2000): *"La Sierra Norte de Madrid"*, Ed. El Senderista, Madrid, p. 21-22.
- Paz, T. (1990): *"Rascafría, historia y arte de un pueblo de la Sierra Norte de Madrid"*. Ed. Este y Oeste, Madrid, p. 10.
- Peñas, Z. (2000): *"Vida y costumbres de los pueblos de la sierra"*. Edición del autor.
- Pérez Regodón, J. (1970): *"Guía Geológica y Minera de la provincia de Madrid"*. Memorias del Instituto Geológico y Minero de España, T. 76, p. 67.
- Sanz Canencia, L. et al. (2002): *"Alameda del Valle. 700 años en la historia de un pequeño pueblo de la Sierra de Madrid"*. Edición de la Asociación Socio Cultural El Refugio, Alameda del Valle (Madrid), p. 118-119.
- *"Sendas guiadas"*. Centro de Educación Ambiental *"Puente del Perdón"* (folleto turístico). Ed.: Parque Natural de Peñalara-Ayuntamiento de Rascafría-Consejería de Medio Ambiente (Comunidad de Madrid).
- *"Transcripciones literales de las respuestas generales del Catastro del Marqués de la Ensenada, 1753"* (por Rafael Flanquer) (1984) (Inédito): Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda de la C.A.M.
- Vías, J. (2002): *"Memorias del Guadarrama. Historia del descubrimiento de unas montañas"*. Ediciones La Librería, Madrid, p. 74-75.
- VV.AA. (1991): *"Arquitectura y Desarrollo Urbano. Comunidad de Madrid: Zona Norte-IV"*. Ed.: Dirección General de Arquitectura-Fundación Caja de Madrid- Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, p. 663-682.
- VV.AA. (1998): *"La Cuenca Alta del Manzanares y Rascafría"*. Documadrid. Servicio de Publicaciones de la Consejería de Educación y Cultura, p. 17.

La fundición de estaño de D. Marcelo García, en Tielmes, Madrid

O. Puche, L. Jordá y L.F. Mazadiego

ETSI Minas. Universidad Politécnica de Madrid.

opuche@dinge.upm.es - lmazadiego@dermos.upm.es - luis_etsim@hotmail.com

RESUMEN

Inventariando hornos de yeso y cal en el Mioceno del SE madrileño, para un proyecto de investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid (Programa de Humanidades y Ciencias Sociales): "Arqueología Industrial: Conservación del Patrimonio Minero-Metalúrgico madrileño (III)", tuvimos la suerte de encontrar esta fundición.

Estudiando las minas y metalurgia del estaño en las publicaciones histórico-mineras no habíamos tenido noticias de ella. Gracias a la amabilidad del hijo del antiguo propietario pudimos visitar las instalaciones.

Palabras clave: Estaño, Madrid, Metalurgia, Patrimonio.

ABSTRACT

We found this smelter during the cataloguing of some gypsum and lime kilns in the Miocene basin at Madrid South East. The inventory is a part of a project called: "Industrial Archaeology: Preservation of the Mining and Metallurgy Heritage in Madrid. This research is granted by the Education and Culture Council of the Community of Madrid (in the Humanities and Social Sciences branch). We have studied old abandoned tin mines and smelters in Mining-Historic publications but did not find notices about this smelter in Tielmes. Thanks to the son of the old owner we could visit the installations.

Key words: Heritage, Madrid, Metallurgy, Tin.

HISTORIA DE LA MINERÍA DEL ESTAÑO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

La minería del estaño en Madrid es muy moderna, esto no quiere decir que no hubiera pequeñas labores artesanales puntuales desde la Edad del Bronce. Los datos históricos los recogemos de "La minería de los metales y la metalurgia en la Comunidad de Madrid (1417-1893)" de JORDÁ BORDEHORE, L.; PUCHE RIART, O. y MAZADIEGO MARTÍNEZ, L.F. (in litt.).

En la Estadística Minera de 1942 se apunta que es probable que empiecen a explotar algunos de los numerosos yacimientos de mineral de estaño y wolfram de los términos de Collado Mediano y Hoyo de Manzanares: "En el ramo de beneficio se anuncia que al año siguiente se ofrecerá la producción de las fábricas de beneficio de estaño que se han autorizado".

Desde el punto de vista de la minería metálica el hito más importante de la década de los cuarenta es la instalación de las fábricas de beneficio y fundiciones de estaño de Villaverde y de la calle Diego de León hacia 1943. En la primera además se separa la wolframita y se producen aleaciones. La aparición de estas industrias propiciará la activación de la minería de estos metales en un gran número de pequeñas explotaciones. Estas minas beneficiarán mediante zanjones y pequeñas catas superficiales los filones intragraníticos que surcan el borde meridional de la Sierra entre Collado Mediano y Hoyo de Manzanares y hasta San Agustín de Guadalix.

En 1957 hay una pequeña producción de 250 kg de estaño en el permiso de investigación "Rosario" de Hoyo de Manzanares, que el año anterior no tuvo producción. En 1958 figuran los trabajos preparatorios en la concesión de volframio (probablemente con estaño) Felisa en Becerril, pero no hay producción. Por otro lado figura por primera vez la producción de 7,21 t de casiterita en varias concesiones de Hoyo de Manzanares.

	Estaño
1942	
1943	
1944	85
1945	64
1946	Siguientes años sin producción
1955	
1956	133,033
1957	104,4
1958	

Tabla 1. Producción de las fábricas de beneficio de la provincia de Madrid (Fuente: Estadística Minera).

En 1965 la producción de estaño es ridícula, siendo con la de volframio la única producción metálica declarada. En 1966 se escribe en la Estadística Minera: "la minería metálica continúa con una actividad muy lánguida, tanto en wolframio como en estaño."

Figura una mina de estaño y volframio aunque sin producción. En los años siguientes hasta 1971 no hay producción metálica alguna en la provincia. De forma aislada figura una producción de 2,8 t de casiterita en una mina en 1972, sin señalar cuál. No hay ninguna producción oficial hasta 1981.

Hacia 1980 existió un rudimentario lavadero de estaño que tal vez trabajaba en aquel entonces como permiso de investigación previo a la concesión minera Maribel. Mediante una mesa de sacudidas concentraba los minerales pesados de los aluviones del río Guadarrama en las inmediaciones de la urbanización Molino de la Hoz. En 1982 al parecer según JIMÉNEZ (1993) la mina Asturias (o lavadero de Valtraviesa) situado junto a la tapia de El Pardo (entre Colmenar Viejo y Hoyo de Manzanares) produce algo de casiterita. En 1983 desaparece la producción metálica de Madrid.

En la zona comprendida entre Guadarrama, Collado Mediano, Torreldones, Hoyo de Manzanares y Colmenar Viejo (prosiguiendo el metalotecto varias decenas de kilómetros hacia el Norte de la provincia, por Garganta de Los Montes, Lozoyuela y Pedrezuela) se explotaron numerosos filones de cuarzo ricos en casiterita y volframita. Estas explotaciones tuvieron su época dorada en los años de la Segunda Guerra Mundial y prosiguieron de forma intermitente varios años gracias a la fundición de estaño de Villaverde y otras de menor entidad que compraban toda la producción. La existencia de algunas fábrica de beneficio en la capital que compraban todo el mineral producido hizo rentables numerosas explotaciones de carácter muy esporádico que prácticamente vaciaron todos los filones intragránitos y lavaron los aluviones y coluviones más ricos. Aún así la fundición se quejaba de la calidad de mineral que le era enviado. De todos modos, los aportes de la provincia eran una parte casi insignificante de la cantidad tratada por la fundición.

ALGÚN DATO HISTÓRICO DE LA FUNDICIÓN DE TIELMES

D. MARCELO GARCÍA tenía fundición hace unos cuarenta años, en la zona de Vallecas, Madrid, con otros socios

(C/ Montestremor, 24). D. MARCELO sin perder el nombre de ESTAÑOS MG montó fábrica propia en Arganda, en los últimos años de los sesenta. Al poco tiempo por problemas medioambientales tuvo que sacar su producción de esta localidad llevando las instalaciones a Tielmes, donde hubo metalurgia hasta mediados de los ochenta, produciéndose el cierre definitivo por la pérdida de rentabilidad de esta industria.

La minería del estaño en Madrid estaba muy decaída y había que buscar otras fuentes de abastecimiento. La materia prima de la fundición de D. MARCELO tenía dos posibles orígenes, o bien se compraba mineral (casiterita= SnO_2) procedente del extranjero o bien se trataban residuos (óxidos) procedentes de otras fundiciones.

PROCESO PRODUCTIVO

La fundición se realizaba en un horno rotativo (fig. 1). Gracias a unos quemadores de fuel-oil (figs. 2 y 3) se lograban altas temperaturas, superiores a los 1000°C (llama color rojo-naranja). Por encima del horno una campana (fig. 4) recogía los humos, pasando a una cámara y filtros que impedían la salida de metales pesados al exterior. El metal retenido se reciclaba. El humo limpio salía a fuera por una chimenea de ladrillo, diseñada para favorecer el tiro (fig. 5). En estos hornos gracias a la incorporación de aditivos químicos se lograba la reducción del mineral a estaño. Este metal no era totalmente puro y solía mostrar aleaciones con otros metales (p.e.: plomo, cinc, etc.).

El fundido procedente del horno rotativo pasaba a unas calderas, de baja temperatura, menos de 500°C . Las utilizadas eran cuatro, constaban de una especie cuba cilíndrica, de paredes refractarias, con una puerta y por encima aparecía colocada una cazoleta semiesférica de hierro, con un espesor de 5 cm., y su correspondiente tapadera del mismo metal (figs. 5, 6, 7 y 8). Por debajo se producía, gracias a un mechero, la inyección de fuel y aire. Este quemador se movía, giraba y se elevaba, para ir dando calor a todos los puntos de la cazoleta. En la parte superior había

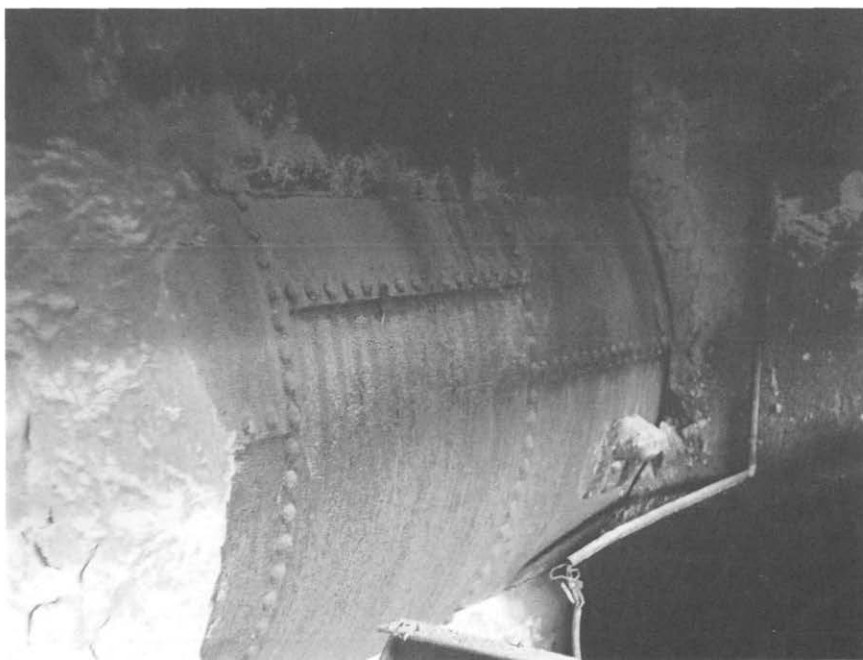


Figura 1. Horno rotativo.



Figura 2. Quemador de fuel-oil.



Figura 3. Detalle del quemador de fuel oil.

un pequeño hueco para la salida de humos. A veces estas calderas se alimentaban directamente de metal procedente de chatarras. La función que tenían encomendada era el afino o purificación del metal, para ello se añadían productos que lograban la escoriación de las impurezas.

Cuando se juntaban muchas escorias de una misma tipología se fundían en el horno rotativo, para recuperar el metal que contuviesen. Las escorias que no era posible tratar en estas instalaciones se remitían a otras empresas especializadas del sector.

El metal fundido procedente de las calderas se vertía en unas lingoteras (fig. 9), que eran refrigeradas por agua. Cuando el metal solidificaba y se contraía, se daba la vuelta a la lingotera y se la golpeaba, cayendo el lingote por acción de la gravedad.

Estos lingotes eran frecuentemente vendidos como aleaciones para las rotativas de los periódicos. Luego desde estas empresas se devolvían residuos (óxidos) que se reciclaban.



Figura 4. Campana de extracción de humos.

También se consumía metal desde los astilleros (El Ferrol, Asturias, Bilbao, etc.) para los cojinetes antifricción de los barcos (cada uno pesaba 500 ó 1.000 kg). Asimismo había una cierta demanda en fontanería. En general un mercado variado.

ELEMENTOS PATRIMONIALES

Lo primero que llama la atención al llegar a Tielmes, procedente de la Nacional III (Madrid-Valencia), es como se alza, a mano izquierda y justo a la entrada del pueblo, la chimenea de ladrillo (fig. 5) de unos diez-doce metros de

altura. Casi podríamos clasificarla arquitectónicamente como de estilo neomudejar madrileño, aunque la decoración es muy somera. Consta de una camareta cilíndrica, finalizando en unas impostas de ladrillo, que conforman un aro, a las que se añaden elementos sueltos dispuestos ortogonalmente, a modo de las púas de un peine. Por encima de la camareta, y tres veces superior en altura, se dispone el cuerpo troncocónico del tiro, culminando también en otro adorno cilíndrico de ladrillos alternantes. No cabe duda que este tipo de bienes inmuebles se están protegiendo y conservando en todos los lugares.

Respecto a los elementos metalúrgicos, tales como hornos, caldera, quemadores, etc., señalar que están medianamente deteriorados, por el lógico abandono de la producción. La nave de fundición aparece con bastante escombros. Las cazoletas de las calderas en algún caso se han acoplado como jardineras (figs. 7 y 8) lo que tal vez haya evitado su pérdida. En otros casos se muestran tiradas por el suelo de la nave, entre refractarios, tapaderas y otros residuos (fig. 9). Sin embargo, es posible reconstruir los procesos.

También abundan bienes muebles como es el caso de las lingoteras (fig. 10) y otras herramientas.

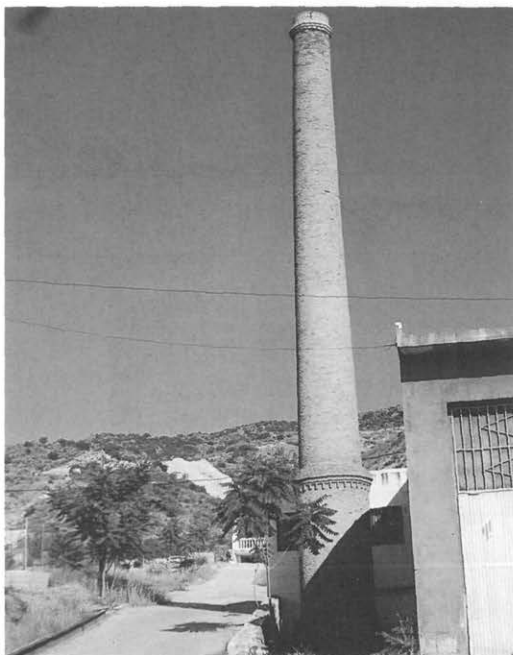


Figura 5. Chimenea de la fundición de estaño.



Figura 6. Cazoletas de los hornos de afino (calderas) rellenas de escombros (p.e.: ladrillos refractarios).

CONCLUSIONES

Estamos, que tengamos conocimiento, ante los últimos restos de una fundición de estaño en la Comunidad de Madrid. Su cierre tardío ha posibilitado su relativa preservación.

La chimenea, por su interés arquitectónico y estético, debería protegerse de acuerdo a alguna figura legal.

Si los propietarios quisieran, con los bienes muebles e inmuebles disponibles podría organizarse un Museo o



Figuras 7 y 8. Cazoletas de los hornos de afino recicladas como jardineras.



Figura 9. Tapadera de una cazoleta de los hornos de afino.



Figura 10. Lingotera.

Centro de Interpretación del Estaño, gracias a la recuperación de la nave de fundición y sus elementos metalúrgicos. Todo esto debería venir acompañado de los paneles didácticos correspondientes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a D. Marcos García Diego, hijo del fundidor, las facilidades dadas para la visita de las instalaciones, así como las explicaciones ofrecidas ante nuestras preguntas.

Minas de la Cruz, S.A.: las últimas actividades mineras realizadas en el distrito Linares-La Carolina

J. Dueñas Molina* y P. García Lozano**

*Universidad de Jaén. Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos.

jduenas@ujaen.es

**Universidad de Jaén. Departamento de Ingeniería Mecánica y Minería.

RESUMEN

La actividad minera en el Distrito Linares-La Carolina viene desarrollándose desde épocas prehistóricas, y asentamientos de poblados mineros, como el de Peñalosa (Baños de La Encina), así lo atestiguan.

A lo largo de todos estos años hasta la época contemporánea, han convivido en la Comarca numerosas empresas mineras nacionales y extranjeras, empleando diferentes tecnologías para la extracción de sus minerales y cuya actividad ha ido marcando la fisonomía del paisaje y el entorno sociocultural de sus habitantes.

En esta última época, La Compañía La Cruz, Minas y Fundiciones, fundada en 1830 por el Marqués de Remisa, desarrollará su actividad de forma ininterrumpida hasta 1991 en que se produce el cierre definitivo de sus minas y con ello, la larga y peculiar historia de este Distrito Minero.

Este trabajo pretende adentrarse en el análisis de las distintas fases por las que ha pasado la explotación y concentración de los minerales de esta Comarca durante la época contemporánea, y al mismo tiempo, conocer los motivos que llevaron al cierre de estas explotaciones mineras.

Palabras clave: Cobre, encamadas castillejos, explotación minera, Minas de la Cruz, Plomo.

ABSTRACT

The mines of the district "Linares-La Carolina" have been worked from prehistoric epochs. For example, it can be mentioned a mining settlement called Peñalosa (Baños de la Encina).

From the beginning of the mining works both of national and foreign companies have established in the region. These companies have used different technologies for the extraction of minerals. In fact, the mining activity of these companies has modified both of the physiognomy of the landscape and the social and cultural environments of the inhabitants of this region.

It must be highlighting that a mining company named as "Compañía La Cruz, Minas y Fundiciones", which was founded in 1830 by the Remisa Marquess, carried out a wide mining activity until 1991. In fact, the long and peculiar history of this mining district finished just in this year.

This study tries to investigate the different phases of the mining works carried out in this region during the contemporary epoch. On the other hand, this study extracts to the light the reasons that provoked the definitive ending of the mining works.

Key words: copper, De La Cruz Mines, lead, mining exploitation.

INTRODUCCIÓN

El Distrito Minero Linares-La Carolina, situado al norte de la provincia de Jaén, próximo al Paso de Despeña-perros (Fig. 1), ha venido explotándose desde épocas prehistóricas hasta fechas muy recientes, donde diferentes civi-

lizaciones han laboreado minerales como la Plata, el Plomo, el Hierro o el Cobre teniendo su máximo esplendor a partir de la mitad del siglo XIX con la entrada de capitales extranjeros, como ingleses, franceses, belgas, alemanes... que introdujeron en la Comarca nuevas tecnologías de la Revolución Industrial como el vapor, y establecieron sistemas de desagüe y explotación más racionales que los utilizados hasta la fecha. Todo ello hizo posible un desarrollo minero e industrial de gran relevancia mundial que por desgracia terminaría en 1991 con el cierre de Minas de La Cruz, S.A.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Existen en la zona numerosos indicios de actividad minera desarrollada en los períodos calcolítico y argárico. Pero será con la conquista del pueblo Cartaginés, cuando se desarrolle la minería en esta comarca, poniendo en marcha la totalidad de los centros mineros con la finalidad de engrosar sus arcas de plata que haría posible sus campañas contra Roma.

Sin lugar a dudas el pueblo minero por excelencia fue el romano, finalizadas las guerras Púnicas, su implantación en nuestra comarca se sitúa en torno al año 201 a.J.C., y se puede decir que será desde este momento cuando la comarca de Linares se desarrollará hasta cotas insospechadas para su tiempo, con la racional y exhaustiva explotación que el pueblo romano ejercerá sobre el Distrito Minero Linares-La Carolina. Se han encontrado restos de minería romana en las minas de Palazuelos, Valdeinfierno, Arrayanes, Collado del Lobo, Centenillo, Araceli, Los Escoriales, La Cruz, etc. cuyo testimonio más conocido es el Bajorrelieve de la mina LOS PALAZUELOS, siendo esta mina la única conocida en la comarca con presencia de plata nativa asociada a vetas de Barita.

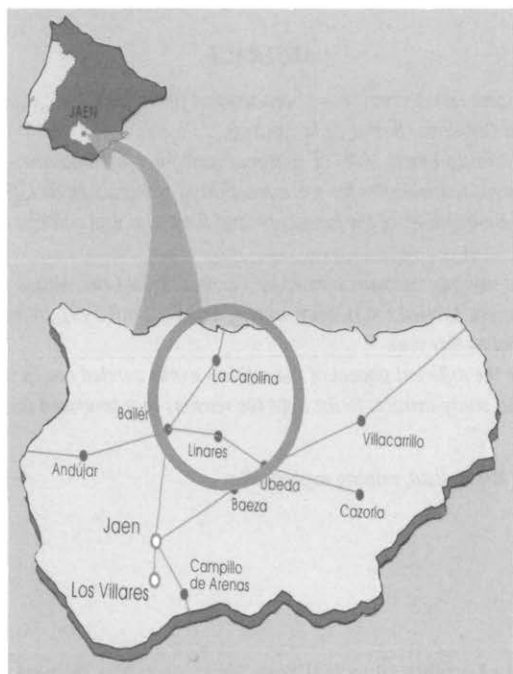


Figura 1. Esquema de localización del área de estudio.

Durante la Edad Media en España comienza un pequeño resurgimiento de la minería con la primera Ley de Minas, que fue dada por D. Juan I de Castilla, en las Cortes de Briviesca (1387) "*pertenecían al Rey todas las minas; que todas las personas del Reino podrían investigarlas y explotarlasy que del producto neto, la tercera parte de las utilidades era para el explotador y las otras dos para el Rey*". A pesar de todo ello la minería no se desarrolla casi nada, más bien queda estancada por los enormes impuestos y por las cesiones que siguió dando el Estado a los grandes señores.

Habría de llegar el siglo XVI para que la minería tomase cierto auge de nuevo. El 10 de Enero de 1559, la Reina Doña Juana, en ausencia de Felipe II, publica en Valladolid una pragmática en la cual se declaran caducadas todas las concesiones hechas hasta la fecha, e incorpora a la Corona todas las de oro, plata y azogue. El 18 de Mayo de 1563 su hijo Felipe II publica una nueva pragmática modificando a la anterior en lo relativo a los impuestos que habrían de pagarse, dejando libre de ellos a los minerales de plomo y otros. Al amparo de estas nuevas leyes comenzaron a solicitarse numerosos registros y concretamente en nuestra comarca durante los años 1565 y 1566, se solicitaron 34.

En Agosto de 1749 se hace cargo en Linares de la Mina de Arrayanes la Hacienda Pública, después de una importante investigación de los filones de la zona.

El siglo XIX estará cargado de acontecimientos y sobre todo de legislaciones oportunas que conseguirán hacer renacer este Distrito Minero. En la primera mitad la minería intentará sobresalir, auspiciada por la Hacienda Pública y beneficiando la incorporación de nuevos capitales, entre ellos el de GASPAR REMISA MIARONS (Marqués de Remisa 1784/1847), que entre algunas de sus ocupaciones era Banquero, Director General del Tesoro, Senador, Empresario Minero (Guadalcanal, Riotinto, La Cruz...). Este peculiar personaje, funda el complejo de Compañía La Cruz en el año 1830 que perduraría hasta el año 1991 con distintos capitales extranjeros y nacionales: Marqués de Remisa (1825-1846), Sociedad I. Pourcet y Cia (1846-1848), Sociedad A. Brissac y Cia (1848-1855), Sociedad Adan H. Pache y Cia (1855-1863), Sociedad Neufville (1864-1949), Cia. La Cruz, Minas y Fundiciones de Plomo (1949-1975), Fundación La Cruz (1975-1986) y Minas de La Cruz S.A. (1975-1991).

En la segunda mitad del siglo XIX la minería alcanzaría cotas insospechadas, gracias a la llegada a la comarca de las primeras máquinas de vapor que habían sido embarcadas desde Inglaterra en 1844 y que hacia 1849, existe información del funcionamiento de una de ellas en la Mina Pozo Ancho, perteneciente a la compañía inglesa The Linares Lead Mining C^o (Fig. 2). Esto supondrá un verdadero relanzamiento de la minería de la zona, explotándose magníficos yacimientos abandonados por motivos de desagüe, e instalándose en 1880 en la comarca de Linares un total de 94 Máquinas de Vapor tipo Cornish.

El auge de la minería fue inmediato con el apoyo inestimable del capital extranjero que vio en nuestra minería un camino abierto a la explotación y por consiguiente de enriquecimiento, a costa de unos muy ricos yacimientos, unos jornales bajos y unas leyes propicias para la actividad empresarial. La presencia extranjera participará en el distrito minero con su capital, que acompañado de su iniciativa abrirá el camino verdadero hacia la renovación técnica de los sistemas de explotación, nuevos métodos de trabajo y sobre todo de organización del mismo que darán por fin al traste, con un período de minería de estilo decadente que se había mantenido durante largo tiempo en nuestro distrito, destacándose a partir de ahora un lema a tener presente en las empresas "inversión = rentabilización". En 1890 la totalidad de las concesiones que figuraban en el Distrito eran de 1011 y el beneficio de los metales se realizó durante este período por las fundiciones: La Cruz (1830). Cañada Incosa/Los Salidos (1857). La Tortilla (1876).

En el siglo XX la minería se mantendrá aún con prosperidad en la primera mitad, salvo las lógicas alteraciones que producirán los precios del mineral. Para tener una idea más cercana de lo que fue nuestro distrito minero Linares-La Carolina se adjunta un cuadro (Tabla 1), que se ha elaborado con la distribución de personal, producciones y accidentalidad, desde el año 1915 a 1930.



Figura 2. Leyenda de la casa de máquinas del Pozo San Francisco. Mina Pozo Ancho.

Pasados los años duros de la minería y de las pérdidas brutales de jornales, los capitales extranjeros van dejando nuestro suelo patrio y configurándose empresas españolas, tales como ADARO con la explotación e investigación

AÑO	Nº TRABAJADORES			PRODUCCION TM		ACCIDENTES	
	MINA	FUNDIC.	TOTAL	MINERAL	PLOMO	HERIDOS	MUERTOS
1.915				118.716	46.918		
1.916				105.884	59.230		
1.917	9.917	1.374	11.291	103.741	52.330	28	28
1.918	9.027	1.388	10.415	98.867	47.631	18	23
1.919	6.909	1.096	8.005	70.220	35.521	17	16
1.920	6.960	847	7.807	75.553	32.960	16	18
1.921	5.364	550	5.914	56.854	18.893	13	40*
1.922	5.328	580	5.908	70.620	30.997	19	14
1.923	6.276	572	6848	76.625	33.995	16	14
1.924	7.832	612	8.444	89.041	38.416	16	17
1.925	8.830	657	9.487	100.168	37.306	25	25
1.926	9.266	735	10.001	114.206	38.394	28	27
1.927	6.179	658	6.922	93.900	30.555	10	10
1.928	4.719	502	5.221	84.980	26.326	17	19
1.929	5.084	412	5.496	95.167	25.655	10	14
1930	5.285	379	6.345	88.977	23.996	14	9

*Este aumento de muertos tan considerable es debido al accidente ocurrido el 5 de enero de 1921 en la Mina Araceli (Baños de La Encina), con la pérdida de 23 vidas humanas.

Tabla 1. Estadística minera del distrito Linares-La Carolina.

de nuevos criaderos y la Compañía La Cruz que en 1949 pasará íntegramente a capital español, con la introducción de la Banca Española en los negocios mineros linarenses.

GRUPOS MINEROS

Han sido muy numerosas las minas explotadas por esta Compañía y que a su vez se fueron agrupando en torno a diferentes áreas de explotación y que en la zona reciben el nombre de Grupos Mineros, considerándose así a la reunificación de diversas concesiones y demasías mineras. Entre ellos destacaremos por orden de importancia en cuanto a resultados de explotación (Fig. 3):

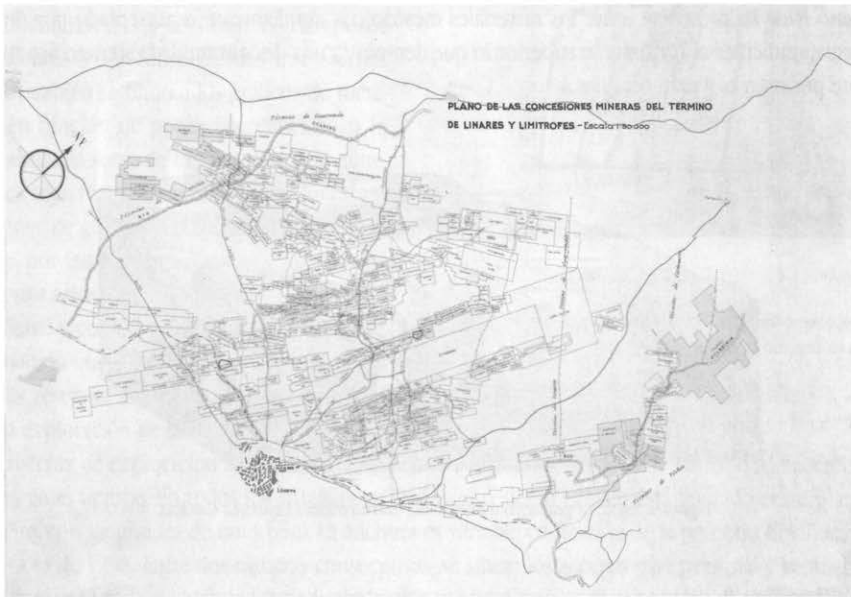


Figura 3. Plano de concesiones del distrito minero de Linares.

- Grupo Minero El Cobre-Matacabras-Cerro Hueco
- Grupo La Cruz
- Grupo Minero Los Quinientos
- Grupo Minero El Alcázar San Miguel
- Grupo Minero La Previsión Virgen de La cabeza
- Grupo Minero Número Uno
- Grupo Minero Las Atilas
- Grupo Minero Las Encantadoras

Como ejemplo de la importancia de estos grupos destacamos la desempeñada por el Grupo minero el Cobre-Matacabras-Cerro Hueco, donde se han realizado 2.026.978 m³ de excavación, sobre reales o cámaras almacén, 6.874 m de Pozos, 49.822 m de galerías sobre filón y 34.102 m de galerías auxiliares.

GEOLOGÍA

Se encuentra situado el Distrito Linares-La Carolina al norte de las zonas externas de las Cordilleras Béticas. El subsuelo de la comarca lo componen rocas de origen paleozoicas y que con posteridad fueron recubiertas por sedimentos posthercínicos.

El zócalo paleozoico se compone principalmente de pizarras de edad carbonífera y de una intrusión granítica y de diques intrusivos. La Cobertura del zócalo está compuesta por materiales triásicos, neógenos y cuaternarios (Fig. 4).

Los *sedimentos triásicos* se encuentran representados por dos tramos muy diferenciados: el inferior (Facies de base) con espesores de 10 a 20 m y compuestos fundamentalmente por niveles de conglomerados y areniscas de color rojizo que descansan sobre el Paleozoico. El intermedio presenta materiales con litologías de carácter arcilloso, teniendo un espesor de unos 100 m.

El *mioceno* hace su presencia sobre los materiales mesozoicos, ampliamente representado por depósitos del neógeno, correspondientes al Tortoniense superior, lo que demuestra una discontinuidad estratigráfica y constituida esencialmente por margas y margoarcillas.

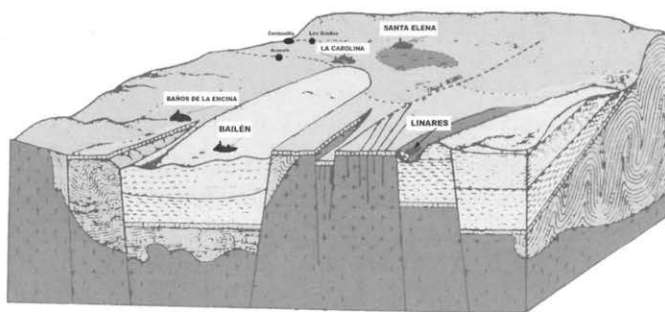


Figura 4. Esquema geológico tectónico del distrito minero Linares-La Carolina.

El *Cuaternario* se encuentra en las zonas de arrastre fluvial, compuestas por materiales de arrastre y que se han depositado en las terrazas de los ríos, con un espesor oscilante entre los 10 y 30 m, compuestos básicamente por limos con intercalaciones de niveles de arenas.

La intrusión granítica producirá el emplazamiento y consolidación progresiva de los granitos aflorantes, que en su intrusión digieren, levantan, perforan y se inyectarán, parcialmente, entre las pizarras, metamorfizándolas por acciones térmicas. Las tensiones surgidas al consolidarse el granito, determinarán un termodiaclasamiento de fracturas principales con direcciones N 25° E y N 65° O. Serán este sistema de diaclasas los motivadores de los posteriores rellenos hidrotermales, que perduran hasta el Trias, dando lugar a los filones de galena que conforman el rico Distrito de Linares-La Carolina.

SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Los filones de este Distrito son de anchuras reducidas desde unos pocos centímetros hasta unos tres metros

como norma general. Son casi verticales, con longitudes de varios kilómetros y profundidades variables, que en algunas zonas de Linares han llegado a más de 1000 m. En la Fig. 5 se puede observar la composición de este tipo de filones, formados por galena argentífera, que es el mineral único a beneficiar, junto a una serie de rellenos de óxidos de hierro, cobre, baritas, etc.

La minería ha sido siempre subterránea, y tanto el acceso a las labores como la extracción del mineral se han realizado a través de pozos verticales de sección rectangular. En la Fig. 6 se contempla un corte longitudinal del Filón del Cobre con los pozos correspondientes y las zonas rayadas que son las explotadas. También se figuran los gráficos de metalizaciones en función de potencias reducidas, o lo que es lo mismo, la suma de los lentejones de mineral en cortes transversales medidos según muestreo en los avances de galerías. Como puede observarse en la figura, por las zonas explotadas y no explotadas, son filones arrosariados, tanto en longitud como en profundidad y como consecuencia, las investigaciones ha habido que hacerlas sobre el propio filón para fijar las reservas seguras y probables y poder planificar la explotación de las mismas.

Como sistema de explotación se ha venido utilizando fundamentalmente el de Cámaras Almacén con una serie de variantes en el tiempo. En todos los sistemas utilizados, el realce o cámara está limitado entre plantas (niveles) por unos 35m, con longitudes de unos 65m. La anchura es variable en función de la potencia del filón, pero la mínima operativa es de 1,5m. Entre dos cámaras consecutivas, se sitúan los accesos para personal y ventilación. El arranque es por perforación y voladura de forma ascendente por cortes sucesivos en testeros de unos dos metros de altura. El piso de trabajo son las propias zafras arrancadas, una vez extraídas el 40% de las mismas (esponjamiento que sufre este tipo de zafras al ser arrancadas). La extracción se realiza por medio de tolvas o cerrojos, dependiendo del sistema de explotación utilizado. A continuación se exponen los métodos de trabajo más usuales empleados en la zona y ordenados del más antiguo al más moderno.

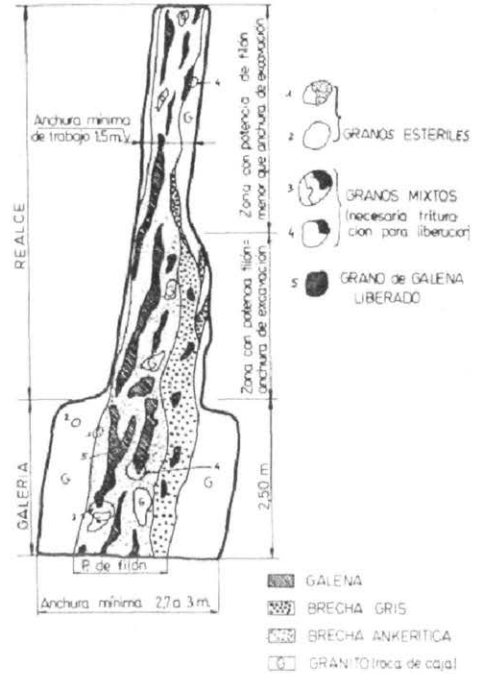


Figura 5. Esquema estructural de un filón en relación con las dimensiones mínimas de trabajo en galerías y cámaras.

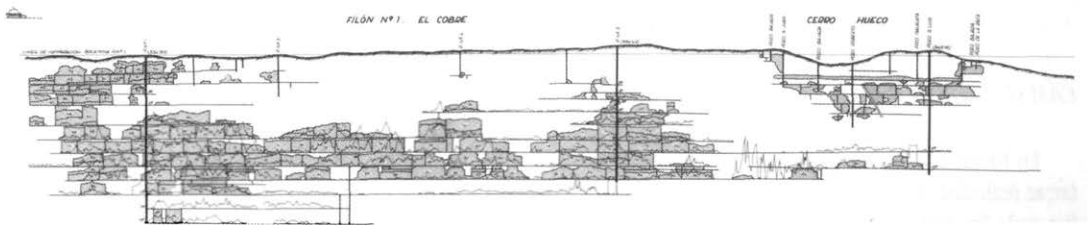


Figura 6. Plano de labores del filón El Cobre-Cerro Hueco

CÁMARAS DE ALMACÉN CON ENCAMADAS Y TOLVAS DE MADERA (Fig. 7)

Este sistema de explotación se realiza realizando la galería de base unos 4m, con lo que la altura desde el piso es de 6m. A 4m. del piso se colocan unas encamadas de madera de 7m. de longitud, dejando huecos entre ellas de 2m. para el paso de las zafras. A 2m. de altura del piso de la planta, se colocan los fajados de madera con su culatón de costeros y rabizas para formalizar las tolvas de extracción. Encima de las encamas de madera, comienza el arranque del mineral, una vez preparados los castillejos de acceso y ventilación en los extremos de la cámara. El problema de este sistema es que todo el material arrancado gravita encima de los fajados de madera y el paso de personal y material es por debajo del mismo. Con este sistema se producían muchos cortes en las galerías por hundiciones de las tolvas o encamadas, con el consiguiente peligro además de necesitar mucha mano de obra para el mantenimiento de las mismas.

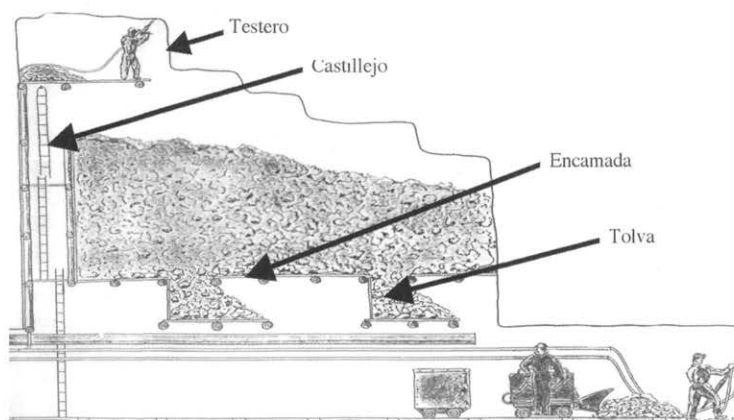


Figura 7. Explotación por cámaras de almacén con encamadas y tolvas de madera.

CÁMARAS DE ALMACÉN CON MACIZOS Y TOLVAS DE MADERA (Fig. 8)

Este sistema vino a reducir en parte el problema mencionado, pero sólo en parte, porque en las tolvas seguían produciéndose estas hundiciones, sobre todo cuando se terminaba un realce, se le extraían el total de las zafras y se abandonaba en lugar de hacer un mantenimiento sistemático. Las maderas de las tolvas se deterioraban y se hundían, con el consiguiente corte de las galerías e incluso con el peligro para el personal que tenía que pasar necesariamente por debajo de las mismas. Otro problema de este sistema era la pérdida de mineral abandonado en los macizos que hacía la función de las encamadas de madera del sistema anterior.

CÁMARAS DE ALMACÉN CON GALERÍAS PARALELAS (Fig. 9)

En función de las metalizaciones observadas en la galería del filón, se acotaba la longitud de la cámara a explotar, se realizaba una galería paralela a la del filón sobre el granito y separada de la misma unos 7m. En la galería auxiliar, cada 7m. se hacía un recorte hacia la galería del filón, como indica la figura. Estos cerrojos hacían la función de las tolvas en los sistemas anteriores.

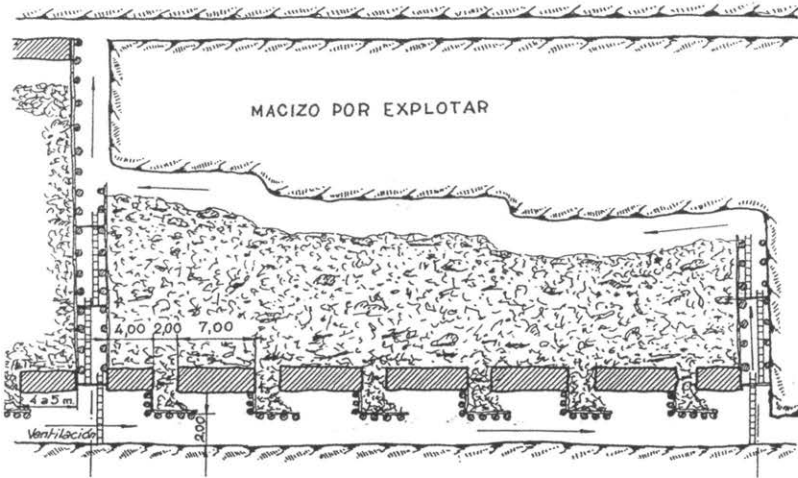


Figura 8. Explotación de cámaras almacén con macizos y tolvas de madera.

El personal ya no tenía que meterse debajo del mineral arrancado, sino que a través de estos cerrojos y con palas cargadoras se extraía el mineral a las vagonetas situadas en la galería auxiliar y desde aquí, con locomotoras se llevaban los trenes hasta el embarque del pozo para extraerlos a la superficie. La seguridad del personal en la carga de mineral era total. Se habían eliminado los problemas de las hundiciones en las galerías al poder mantener estas auxiliares en un perfecto estado de mantenimiento.

Pero las Cámaras de Almacén empezaban a crear problemas de estabilidad al explotarlas en niveles pro-

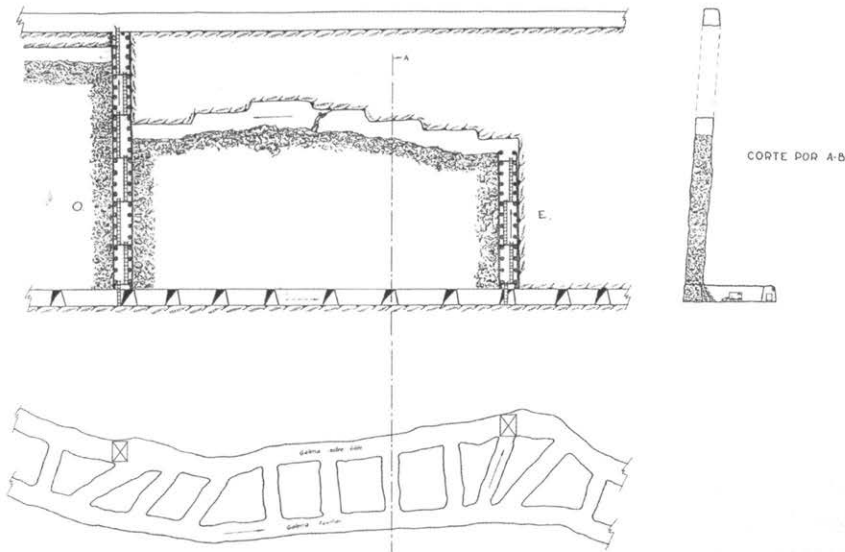


Figura 9. Explotación de cámaras almacén con galerías paralelas.

fundos de más de 300m, y esto era debido a los grandes huecos dejados por la alta tasa de explotación en la mina. Se producían grandes golpes de techo al no tener macizos donde descargar las tensiones producidas por huecos de la explotación y esto se reflejaba principalmente en el techo de la cámara, que acumulaba casi todas las tensiones. Este fenómeno se producía cuando la explotación del realce llegaba a una altura aproximada de 20m. del nivel inferior. Esto motivó el estudio y puesta en marcha del último sistema de trabajo que se describe a continuación.

CÁMARA DE ALMACÉN Y SUBNIVELES CON BANQUEOS VERTICALES (Fig. 10)

Se pretendía con este sistema una mayor seguridad, e incrementar el ritmo de excavación que desde hacía bastante tiempo no se había variado por los sistemas de explotación convencionales empleados. Con este sistema se podía mecanizar más la perforación, aumentar los rendimientos y disminuir en parte los costos.

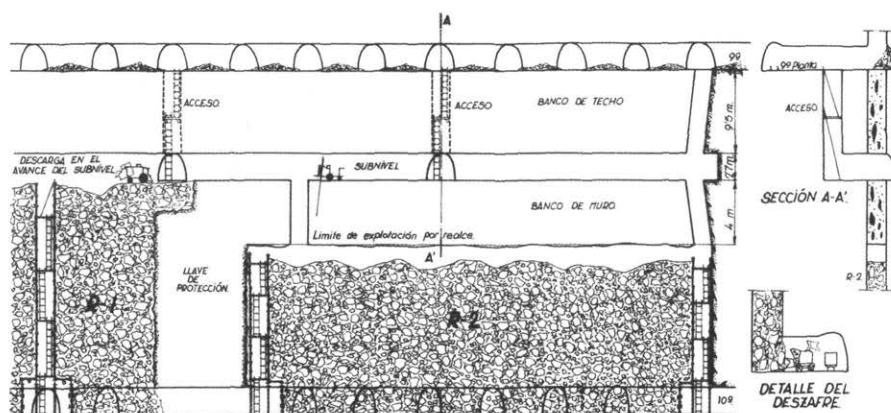


Figura 10. Explotación de cámaras almacén y subniveles con banquetes verticales.

Se realizaba una galería intermedia o subnivel entre los niveles principales sobre el filón, a unos 9,5m. del nivel superior. Se avanzaba por delante de los bancos de explotación y se accedía a él desde la galería auxiliar de la planta superior con recortes y chimeneas perforadas desde un realce contiguo como se indica en el esquema de la figura 10. Se explotaba la Cámara desde el nivel inferior por el sistema tradicional hasta unos 20m. de altura donde comenzaban los problemas de estabilidad. Desde el subnivel se perforaban tiros largos de 4m. ó 5m. hacia abajo y 9,5 m. hacia arriba. Previamente se hacía un slot o chimenea en uno de los extremos y se iniciaba el banqueo simultáneo de los macizos superior e inferior en retirada. Este sistema proporcionaba toda la seguridad que da el hecho de hacer la explotación de la parte más conflictiva de la Cámara desde el subnivel previamente fortificado. El aumento de rendimiento era evidente al volar unos 14m. de macizo a la vez.

La paralización de las explotaciones no dejó culminar la puesta en marcha de otra variante que se estaba estudiando para la explotación de todo el macizo entre niveles (35m.) por un sistema de banqueo total, eliminando así la explotación tradicional de Cámaras de Almacén, dando un mayor rendimiento y sobre todo una mayor seguridad.

CONCLUSIONES

Minas de La Cruz desarrolló una intensa actividad a lo largo de su dilatada historia, saliendo airosa de numerosas etapas de crisis y aunque luchó incansablemente hasta su final, desgraciadamente este se produjo el 21 de mayo de 1991. No puede establecerse una causa para su cierre, fueron diversos los factores que lo motivaron. Con objeto de dar una visión más generalista, se ha incluido un cuadro de evolución de la producción, en el decenio 1980/1990 (Tabla 2), donde se reflejan: producción bruta, producción metal, tratamiento, leyes del yacimiento y concentrado de mineral, donde se aprecia la disminución de la producción de Pb de unas 3.100 Tm., en el último quinquenio de explotación.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Pro. Mi. Bruto	136.387	128.131	141.945	131.540	130.373	146.585	144.312	143.687	143.665	137.427	118.013
Tratamiento	131.100	106.884	131.568	124.440	123.624	140.926	135.864	132.588	137.103	128.226	110.749
Mov. Estériles	28.882	35.454	24.688	24.862	32.228	29.739	18.372	15.154	4.196	17.658	11.563
Ley de Pb % (bruto)	6.35	6.23	5.57	6.82	9.89	9.33	9.45	9.10	8.98	8.55	8.97
Ley de Ag % (bruto)	15.20	15.49	12.92	17.57	27.60	25.18	23.25	22.34	22.61	21.48	22.45
Producción Pb Metal	8.665	7.795	7.090	8.972	12.897	13.674	13.640	13.081	12.899	11.750	10.586
Ley Pb % (concentrado)	77.93	76.40	77.23	76.56	78.16	80.28	80.12	80.00	79.50	79.40	79.35
Ley Ag (conce.) g/t	200	190	179	197	206	208	197	196	200	200	199

Tabla 2. Tabla de evolución de la producción de Minas de La Cruz. (Fuente: Memorias anuales de la empresa).

Además los costes de explotación aumentarían con los años lo que supuso un continuo balance deficitario en las arcas de la empresa, datos que se reflejan en el gráfico de costes (Fig. 12), donde se aprecian los gastos de explotación y los ingresos por producción en millones de euros de 1985 a 1990.

A modo de resumen se puede decir que en los últimos años de actividad se apreciaron diversos eventos que avocaron al cierre de esta emblemática mina:

- Empobrecimiento de los filones en profundidad
- Bajadas considerables de los precios de mercado en las bolsas internacionales
- Obligación de explotar las zonas más ricas de la mina, sin la planificación adecuada, para poder dar la producción necesaria y hacer frente a los períodos de bajadas de precios. Como consecuencia, el agotamiento progresivo de las reservas

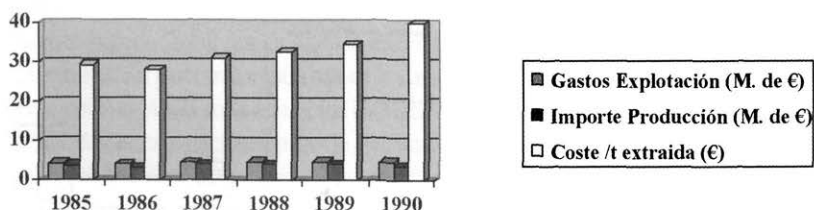


Figura 12. Costes de Mina de La Cruz. (Fuente: Memorias anuales de la empresa).

- Motivos políticos y de mercado en los que el plomo estaba siendo y es rechazado por motivos ambientales
- Falta de inversiones en investigación y desarrollo al no querer invertir en este tipo de minería monometálica por la poca defensa que tienen este tipo de minerales con costes elevados de explotación debido al tipo de yacimiento de filones verticales y estrechos frente a otros minerales complejos (Cu, Zn, Fe, ...) que tienen yacimientos con una morfología más asequible para su explotación, y que además, siempre hay alguno de esos metales en alza en el mercado internacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Azcárate, José Enrique. *Mapa Geológico y memoria explicativa de la hoja nº 905 (Linares)*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid 1977.
- González Llana, Emilio. *El Plomo en España*. Madrid 1949.
- Junta de Andalucía. *Libro Blanco de la Minería Andaluza*. Dirección General de Industria, Energía y Minas. Sevilla 1986.
- Mesa Álvarez, Pedro. *Memoria sobre la zona minera Linares-La Carolina*. Revista Minera Metalúrgica. Madrid 1889-1890.
- Moreda Fernández, Guillermo y Dueñas Molina, José. *Una visión del Distrito Minero Linares-La Carolina en la época más reciente*. Canteras y Explotaciones. Madrid 1991.

ÁREA 6:
RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN
DEL PATRIMONIO
MINERO METALÚRGICO

Presentación del parque minero de Almadén

A. Hernández Sobrino

Fundación Almadén-Francisco Javier de Villegas.
mina@mayasa.es

RESUMEN

En las Minas de Almadén, al suroeste de la provincia de Ciudad Real, se encuentra el mayor yacimiento de mercurio del mundo. Aunque su explotación se remonta a la época romana, fue a partir del siglo XVI cuando Almadén se convirtió en una pieza clave para la economía española, al comenzar a utilizar el mercurio para el beneficio de los minerales de plata en las minas americanas. Ahora que la explotación minera ha tocado a su fin (la extracción de mineral finalizó en el 2001 y la Metalurgia en el 2003), la empresa Minas de Almadén va a restaurar todas sus instalaciones industriales para ponerlas a disposición de la visita pública. La ejecución del Plan Director del Parque Minero de Almadén estará concluida a finales del año 2005. Contempla dos fases: la primera desde el segundo semestre del año 2003 hasta diciembre de 2004 y la segunda, desde enero a diciembre de 2005.

Palabras clave: crisis del metal, mercurio, Minas de Almadén, parque minero, patrimonio industrial, restauración.

ABSTRACT

The Almadén mines, in the southwest of the Ciudad Real province, in Spain, were the biggest mercury mine in the world. The crisis of this metal carried to the mining company to close the mine and the metallurgical plant in 2001 and 2003, respectively. Now "Minas de Almadén y Arrayanes, S.A." go to put the mining historical complex to disposition of the public visit. It will be possible to visit also the old mining labours of the XVI-XIX century (first level of the Almadén mine).

Key words: Almadén mine, industrial heritage, Mercury, metal crisis, mining park, public visit.

En las Minas de Almadén, al suroeste de la provincia de Ciudad Real, se encuentra el mayor yacimiento de mercurio del mundo. Aunque su explotación se remonta a la época romana, fue a partir del siglo XVI cuando Almadén se convirtió en una pieza clave para la economía española, al comenzar a utilizarse el mercurio para el beneficio de los minerales de plata en las minas americanas.

A lo largo de los siglos, en Almadén se han ido sucediendo diferentes métodos de explotación en las labores mineras y cambios progresivos en las instalaciones metalúrgicas, cuyos restos constituyen un patrimonio industrial único. Como señaló el naturalista irlandés Bowles en 1752 *"Almadén es la mina más rica para el Estado, la más instructiva en su labor, la más curiosa para la historia natural y la más antigua que se conoce en el mundo"*.

Pero desgraciadamente todos los yacimientos, hasta los más grandes, terminan agotándose, y el de Almadén no iba a ser una excepción. El progresivo agotamiento del yacimiento y la vertiginosa caída de ventas del mercurio motivaron el cierre definitivo de la mina en el año 2001, si bien la planta de metalurgia primaria no finalizó su actividad hasta el 2003.

Para hacer frente a esta situación, Minas de Almadén y Arrayanes, S.A. (MAYASA), empresa pública perteneciente al Estado español y propietaria de las minas, ha venido realizando en los últimos tiempos un importante esfuerzo de diversificación industrial, que incluye la puesta en valor de su patrimonio histórico e industrial. Una de las primeras actuaciones en este sentido fue la constitución, en diciembre de 1999, de la "Fundación Almadén-Francisco Javier de Villegas" que tiene como fines conservar y rehabilitar el patrimonio histórico de Almadén, fomentar y pro-

mover el conocimiento histórico y científico de las explotaciones mineras y procurar los medios precisos para que este patrimonio pueda ser conocido, visitado y utilizado por el mayor número de personas.

Para desarrollar estos objetivos se convocó en 2002 un concurso para la elaboración del "Plan Director del Parque Minero de Almadén" que fue adjudicado a Quality System España, S.A., en junio de 2003. El Plan Director es el instrumento para el diseño, la planificación y el control de la transformación de las instalaciones minero-metalúrgicas de Almadén en un Parque Minero, entendido éste como un espacio de transmisión cultural, educativo y turístico de calidad, a partir de la conservación y puesta en valor de su patrimonio industrial, científico y tecnológico.

Los proyectos de recuperación del patrimonio histórico que se han puesto en marcha se pueden dividir en tres apartados:



Figura 1. Vista general de Almadén.

RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO DOCUMENTAL

En este apartado se enmarca la creación del Archivo Histórico de las Minas de Almadén y el proyecto de recuperación de los fondos depositados en otros archivos.

LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS FUERA DEL RECINTO MINERO

EL REAL HOSPITAL DE MINEROS DE SAN RAFAEL

Es un edificio de notable porte, declarado Bien de Interés Cultural en 1992. Fue fundado en 1752 por el supe-



Figura 2. Real Hospital de Mineros.



Figura 3. Museo hospitalario.

rintendente Francisco Javier de Villegas, quien da nombre a esta Fundación. Es uno de los primeros hospitales en España que contó con una estructura asistencial profesionalizada y puede considerarse como un logro de los ideales del movimiento sanitario ilustrado del siglo XVIII.

Las obras de restauración del Hospital comenzaron en febrero de 2002 y terminaron en octubre de 2003. Desde esa fecha se alojan en su interior el Archivo Histórico de las Minas de Almadén, la sede de la "Fundación Almadén-Francisco Javier de Villegas" y un Museo dedicado a la actividad hospitalaria y a la vida y costumbres de los mineros. El coste de las obras ascendió a 2 millones de € aproximadamente. Fueron cofinanciadas por la Fundación Caja Madrid, MAYASA y Fondos FEDER.



Figura 4. Archivo histórico.

LA RESTAURACIÓN DE LA CAPILLA DE SAN MIGUEL

Situada extramuros del Cerco de Buitrones, es el único testimonio que queda de la antigua Cárcel de Forzados. Fue construida en el siglo XVII para que oyesen misa los forzados y esclavos, evitando de este modo las fugas.

Está en tramitación el expediente de declaración de Bien de Interés Cultural, a fin de que el Instituto del Patrimonio Histórico Español (IPHE) proceda a su restauración con cargo a los presupuestos de 2005.

LA RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO-METALÚRGICO: LA CREACIÓN DEL PARQUE MINERO DE ALMADÉN

Las instalaciones minero-metalúrgicas de Minas de Almadén constituyen un auténtico museo "in situ" de la inge-

niería relacionada con el mercurio. Con el fin de preservarlas, se van a transformar en el Parque Minero de Almadén, lo que contribuirá a valorar su interés como parte de nuestro patrimonio industrial.

El objetivo del Parque Minero de Almadén es poner a la disposición de la sociedad un conjunto patrimonial recuperado de elementos minero-industriales en torno al mercurio, que permita explicar la riqueza geológica de los yacimientos existentes, la evolución de los diversos procesos minero e industriales a lo largo de su historia, y la importancia del mercurio en el desarrollo histórico de la sociedad y el impacto de la explotación de Almadén a nivel mundial.

En el Parque Minero se distinguen tres áreas bien diferenciadas: el interior de la Mina, las instalaciones mineras en superficie y el complejo metalúrgico. A continuación se describen brevemente las distintas zonas con sus principales elementos patrimoniales:

INTERIOR DE LA MINA

La planta 1ª de la mina de Almadén permite la observación de diversas labores mineras efectuadas entre los siglos XVI y XIX. Durante el recorrido se pueden visitar: las galerías y explotaciones de dicha época, el socavón de la mina del Pozo (principios del XVI), un ejemplo del sistema de explotación en testeros (finales del XVIII), el baritel y pozo de San Andrés, el socavón de la mina del Castillo (todavía utilizado a principios del siglo XX), torno de Castro, etc... Además, al estar algunas galerías excavadas en roca, se pueden observar algunas características geológicas del yacimiento (señales de oleaje, verticalidad de las capas, etc.)

La zona visitable de la mina corresponde a la planta primera, donde podemos observar dos partes bien diferenciadas: la mina del Pozo y la del Castillo, unidas entre sí a través de la llamada "Caña Gitana". Si dejamos aparte la "Mina Vieja de los condes Fúcares", que es irrecuperable, podremos recorrer la parte más antigua de la mina de Almadén. Corresponde ésta al conjunto formado por los socavones de la mina del Pozo y de la Contramina, unidos a través de la "Caña Real" y situados a ambos lados del cerro de Almadén.

En 1784, el director Hoppensack, de origen alemán, abandonó la explotación mediante el sistema de hurtos, que tantos hundimientos había provocado, para introducir el de "bancos y testeros". Este método usaba grandes troncos de madera llamados "asnados" para sostener los hastiales de la explotación, tal como puede verse en un "testero" accesible desde el socavón de la mina del Pozo.

Al ser en Almadén la disposición de las capas de cinabrio casi vertical, no hubo otro remedio que profundizar las labores mediante la excavación de pozos. El pozo principal de la mina del Castillo, hasta su relevo por San Teodoro, fue el de San Andrés, pozo interior que, partiendo de la planta primera, profundiza hasta la cuarta. Para su servicio se instaló un baritel subterráneo que precisó la excavación de un gran hueco de planta circular y gran altura, recubierto por una impresionante bóveda de ladrillo y piedra. Por encima del pozo de San Andrés se observan unos grandes arcos de ladrillo para sostenimiento del "anchurón" del pozo, método que luego fue desarrollado de forma espectacular por el director Larrañaga a partir del año 1800. Además, en el interior de dicho pozo vemos otra de las mejoras aportadas por los técnicos alemanes de finales del XVIII: el compartimento de escalas, de modo que la seguridad de los mineros aumentó considerablemente al dividir longitudinalmente los pozos en dos partes: una para el transporte de materiales y otra para el personal, a fin de que los trabajadores subieran y bajaran por escaleras de madera.

El torno de Castro, por último, comunicaba directamente la mina con el exterior, utilizándose para entrada y salida de materiales.

Terminados los trabajos de recuperación y limpieza de galerías, se están realizando en la actualidad distintos trabajos en el interior (iluminación, cerramientos de galerías, salidas de emergencia, etc.) para garantizar la seguridad de la visita al interior de la mina.

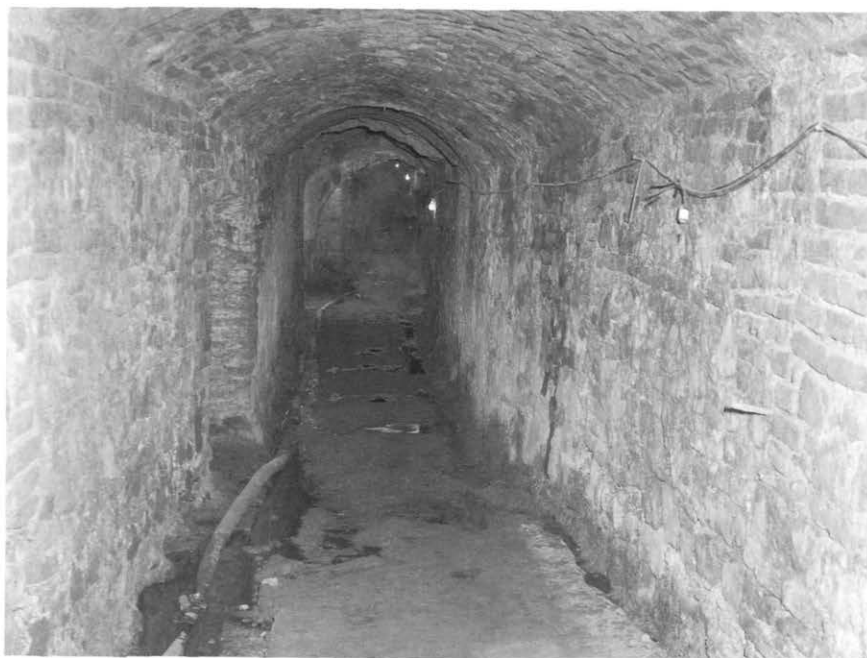


Figura 5. Socavón de la mina del Pozo.

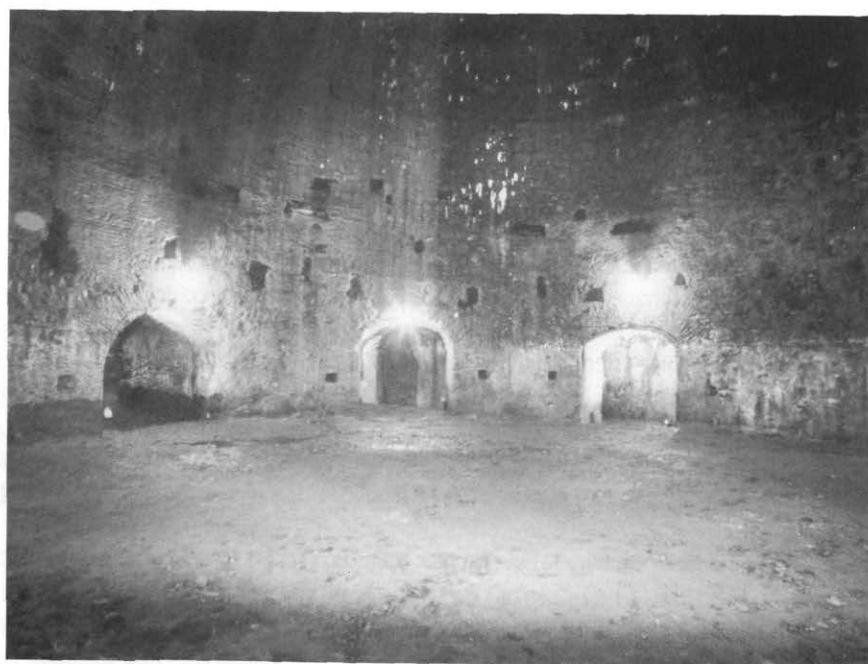


Figura 6. Baritel de San Andrés.



Figura 7. Galería de forzados.

EL CERCO DE SAN TEODORO

Con este nombre se conoce la zona donde se hallan los pozos de la mina, excepto el de San Joaquín, construido en el recinto metalúrgico. Los elementos a destacar son el pozo y la máquina de San Aquilino, la antigua hospedería de las minas, en cuyo sótano se halla un magnífico polvorín excavado en roca viva, al que los mineros llaman “el bovedón de San Teodoro”, los talleres y la sala de compresores de 1923, y el pozo de San Teodoro.

El pozo de San Aquilino es probablemente el más antiguo que se conserva, pues ya en una relación de la mina fechada en 1543 se refiere la existencia de un torno vertical, conocido como “La Grúa”, de 30 brazas de profundidad. Este pozo fue reprofundizado posteriormente hasta la planta 14 y disponía de una máquina de extracción de vapor. Ésta fue sustituida posteriormente por una máquina eléctrica con bobinas para cable plano de acero, que es la que se conserva en la actualidad.

Los edificios de los talleres y la sala de compresores datan de 1924. Su construcción forma parte del proceso de modernización de las instalaciones mineras iniciado en 1918 a raíz de la creación del Consejo de Administración de las Minas de Almadén. En esa época se pone en marcha la electrificación del Establecimiento minero, la perforación mecánica, la mecanización total del desagüe de la mina y la utilización masiva de la escoria para el relleno de las explotaciones.

El pozo de San Teodoro se construyó a mediados del siglo XVIII para explotar la mina del Castillo que había sido descubierta en 1698 por el superintendente Miguel de Unda. Al azogarse las mulas que trabajaban en el baritel subterráneo de San Andrés, se instaló otro baritel en San Teodoro. En este pozo se instaló en 1795 la primera máquina de vapor que se usó en España para el desagüe de minas. El pozo fue modernizado posteriormente en dos ocasiones: la primera en la época del Consejo, cuando pasó a ser el pozo principal de la mina. Se le dotó entonces de guiñaje metálico y máquina de extracción eléctrica. La segunda modificación, realizada en 1962, es la que le confiere

su aspecto actual, con 19 plantas y 500 metros de profundidad. En 1975 deja de ser el pozo principal de la mina y es sustituido en esta función por el de San Joaquín, con 675 metros.

En esta área se van a restaurar los pozos y máquinas de San Aquilino y San Teodoro, y la antigua hospedería. También, se habilitarán diversos espacios museísticos como los antiguos talleres o el Centro de Interpretación de la Minería (éste último en el antiguo edificio de compresores). Las oficinas se reconvertirán en un centro de acogida con sala de proyecciones, tienda, cafetería, aseos, etc.



Figura 8. Hornos de aludeles.

EL CERCO DE BUITRONES

Así es como se conoce en Almadén al cerco de los hornos. En él se podrá observar la evolución metalúrgica, tanto en un espacio museológico propio concebido al efecto, como visitando “in situ” los hornos de aludeles y Pacífic. Pero no todos los hornos existentes en el recinto son de mercurio, pues también existen hornos de tejas para la fabricación de ladrillos destinados a la construcción de los propios hornos y a las labores de sostenimiento de las explotaciones mineras.

En 1633 Lope Saavedra Barba inventó en la mina de mercurio de Huancavelica (Perú) los hornos de “aludeles”, que fueron introducidos en Almadén en 1646 por Juan Alonso de Bustamante, por lo que también se llaman hornos Bustamante. En ellos el mineral se colocaba dentro del horno sin necesidad de ser introducido previamente en ollas, sino distribuido en varias capas según tamaños y calidades. Una vez cargado y cerrado el horno, se procedía a quemar el combustible (primero leña y después carbón), lo que producía vapor de mercurio, que pasaba por unos orificios a una camarilla, de la cual salían varias cañerías de barro cocido. Cada cañería estaba forma-

da a su vez por diversos recipientes unidos unos a otros (los aludeles), que tenían un agujero en su parte inferior, de modo que el mercurio primero se condensaba y después salía por los agujeros a una reguera donde se recogía. Antes de proceder a una nueva cochura de mineral, los aludeles se desmontaban para su limpieza, recuperándose el azogue que había quedado retenido en sus paredes. Además se extraían también unos barros, llamados “hollines”, amontonados para su tratamiento posterior. Los hornos Bustamante están declarados Bien de Interés Cultural.

Por las puertas del cerco de Buitrones entraban los materiales necesarios (madera, piedra de canteras, etc.) y salía el azogue para Sevilla. Destaca por su prestancia la Puerta de Carlos IV de 1795, protegida como Bien de Interés Cultural y cuya restauración, iniciada en marzo de 2004, está a punto de concluir. También se conserva la antigua Puerta de carros, anterior a la de Carlos IV. Al otro lado de la misma se pueden ver los caminos carreteros y arrieros que conducen hacia Sevilla, cruzando Sierra Morena.



Figura 9. Puerta de Carlos IV.



Figura 10. Almacén de mercurio.



Figura 11. Academia de Minas.

El actual almacén de azogue de 1941 se rehabilitará para albergar el Museo del Mercurio. Los contenidos de este museo se estructuran en seis grandes áreas: Centro de Interpretación de la Metalurgia; Envasado antiguo y moderno del mercurio; Transporte de azogue a la América colonial; Historia de las Minas de Almadén; Geología de Almadén (petrología, minerología y paleontología) y Ciencias del mercurio (propiedades y usos de este metal). Las obras de adecuación de este edificio comenzarán en octubre de 2004.

El proyecto de restauración del patrimonio histórico de las instalaciones mineras y metalúrgicas de Almadén estará concluido a finales de 2005. La inversión total está en torno a los 12 millones de €. La envergadura de este proyecto, debido tanto a la calidad de su patrimonio histórico-minero como a la fuerte inversión a realizar, convertirán sin duda a Almadén en uno de los Parques Mineros más importantes del mundo.



Figura 12. Baritel de San Carlos.

El patrimonio minero de Catalunya y su restauración

J.M. Mata Perelló

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM).

mata@emrn.upc.es

RESUMEN

En este trabajo que ahora presentamos, queremos exponer unas pinceladas acerca de los trabajos que actualmente se están realizando en distintos lugares de Catalunya, promocionados por diferentes instituciones, en pro de la conservación de su patrimonio minero (y en muchas ocasiones de su patrimonio geológico y minero).

A lo largo de las fases realizadas hasta este momento, se han inventariado más de 7.000 antiguas explotaciones mineras, de muy distinta índole: unas de carácter subterráneo y otras realizadas a cielo abierto; unas de carácter metálico y otras dedicadas a la extracción de rocas industriales. Ciertamente, este potencial minero no ha desaparecido del todo, y en la actualidad Catalunya sigue siendo una potencia minera, con más de 600 empresas dedicadas a las labores mineras, especialmente en el área de las rocas industriales.

Palabras clave: Cataluña, Metalurgia, Minería.

ABSTRACT

In this piece of work that we present now, we would like to expound some short explanations about the labour that is being done nowadays in different places in Catalonia, which is promoted by distinct institutions in favour of the conservation of its mining heritage (and most of the times, in favour of its geological-mining heritage).

Along the phases which have been already done until now, more than 7.000 ancient mining exploitations, of very different kinds, have been inventoried. Some of them are subterranean, others are open-cast; some of them have a metallic nature, and others are dedicated to the extraction of industrial rocks. Certainly, this mining potential hasn't totally disappeared, and nowadays, Catalonia is still a mining power, with more than 600 companies dedicated to mining labour, especially in the field of industrial rocks.

Key words: Catalonia, Metallurgy, Mining.

INTRODUCCIÓN

Los territorios situados en el NE de la Península Ibérica (Andorra, Aragón y Catalunya), han gozado de una considerable importancia minera a lo largo de las distintas épocas históricas, a menudo insuficientemente conocida. Al respecto de este dato acabado de mencionar, solo cabe considerar que en Catalunya se halla ubicada la mina más antigua de Europa, concretamente en la localidad barcelonesa de Gavà. Esta antigua explotación de variscita, actualmente convertida en un Museo Minero, tiene una antigüedad de cerca de 5.000 años.

Sin embargo, en algunos aspectos la minería se halla en franca decadencia, al menos por lo que respecta a la minería metálica. Así, en los últimos años, una tras otra han ido cerrando las minas otrora importantes, al tiempo que ha crecido la importancia de la minería no metálica, que se halla en una etapa relativamente floreciente. Esto es lo

que ocurre con la de la potasa (con importantes explotaciones en la comarca del Bages, en el centro de Catalunya), o la del caolín (con importantes explotaciones en Aragón y en Valencia), la de las rocas industriales, entre muchos otros ejemplos. Todas estas actividades mineras han provocado que haya un considerable patrimonio minero en toda el área geográfica anteriormente mencionada, especialmente en Catalunya. En este territorio, en donde aún ahora hay cerca de 600 empresas mineras (dedicadas fundamentalmente a la extracción de rocas industriales), existe una importante tradición minera, como por ejemplo en la extracción de minerales de hierro (de ese territorio surgió el método directo de extracción del hierro denominado *farga catalana*, que se extendió por todo el mundo durante los siglos XVI-XVIII), plomo-cinc, cobre, bario.

Sin embargo, como consecuencia de las actividades mineras se ha producido, en la mayoría de las ocasiones, una fuerte degradación del Medio Natural, muy a menudo sin posibilidad de corrección. Aunque a veces, paradójicamente estos espacios degradados por las antiguas actividades mineras, se han convertido con el tiempo en zonas privilegiadas precisamente por ello, como sucede con las labores mineras romanas realizadas en el paraje de las Médulas (en la comarca del Bierzo, dentro de la provincia de León) o en el Puerto del Palo (Asturias).

Muy a menudo, estas explotaciones mineras se hallan situadas junto a lugares importantes de nuestro *patrimonio geológico*. Al respecto, no hay que olvidar que normalmente las explotaciones mineras se sitúan sobre anomalías geológicas, que ya de por sí constituyen parte de ese patrimonio de procesos geológicos. Por otra parte, tampoco hay que olvidar que como consecuencia de las explotaciones mineras, ese patrimonio puede perderse, especialmente como resultado de la degradación ambiental.

Como consecuencia de estas actividades mineras, se ha originado la creación de un importante patrimonio minero (galerías, cortas, pozos, fábricas, lavaderos, maquinaria diversa, ferrocarriles, funiculares,... e incluso las propias escombreras). Sin embargo, este patrimonio se va degradando día a día, perdiéndose poco a poco. Y de la misma forma que en su momento se degradó el Medio Natural al producirse las explotaciones mineras, ahora lo hace el patrimonio minero generado, al tiempo que se sigue degradando todo el entorno. Una alternativa a esta degradación, que en algunos casos puede ser viable y positiva, puede consistir en la creación de los *Parques Mineros* (o de los *Parques Geológicos y Mineros*), y también de los *Museos Mineros*. Ello permitiría conservar este patrimonio y frenar en lo posible la actual degradación del Medio Natural. Es siendo una de las finalidades de estos parques y museos mineros la didáctica de las ciencias y de las técnicas de la Tierra, puede mostrarse en ellos un ejemplo real de la acción de la minería sobre el entorno.

Sin embargo, es preventivo el conocimiento real del patrimonio geológico, para establecer prioridades en su conservación. En Catalunya, recientemente desde la *Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial de la Generalitat de Catalunya*, se ha ido tomando conciencia de la necesidad de conocer este gran patrimonio minero disperso por todo el país. A raíz de ello, en colaboración con departamentos de geología y de minería de distintas universidades se han venido realizando tareas de inventariado de este patrimonio. Estas labores en este momento se hallan en una fase muy avanzada, habiéndose cubierto muchas de las comarcas que constituyen Catalunya.

Por otra parte, durante la última década y ante la ausencia de este trabajo previo, debido al esfuerzo de diferentes iniciativas, se han ido creando varios museos mineros en distintas áreas (antao importantes en el ejercicio de la minería). Así, han surgido los museos de Gavà (el más antiguo, que antes ya hemos mencionado), Cardona, Cercs y recientemente el de Bellmunt del Priorat. Al mismo tiempo, y como fruto de los trabajos antes mencionados del gobierno de Catalunya y de las Universidades, en estos momentos se trabaja activamente para abrir otros museos (o quizás *Parques Mineros* o *Parques Geológicos y Mineros*) en fechas más o menos cercanas. Todo ello ha motivado el surgimiento de una concienciación popular en torno a la conservación del patrimonio minero (y también del geológico) en diversos lugares de Catalunya.

Algunos de los trabajos recientemente realizados son:

- 1) Inventario comarcal de antiguas explotaciones mineras.
- 2) Confección de itinerarios comarcales geológico-mineros.
- 3) Trabajos de consolidación de antiguas explotaciones mineras, de cara a su viabilidad turística.
- 4) Propuesta de creación de parques mineros (y de parque geológico-mineros).
- 5) Propuesta de creación de nuevos museos mineros.
- 6) Establecimiento de una red de parques mineros, parques geológico-mineros y museos de Catalunya.

INVENTARIO COMARCAL DE ANTIGUAS EXPLOTACIONES MINERAS

Esta es la primera fase que se ha venido realizando durante los tres últimos años en las comarcas meridionales de Catalunya (en las situadas en España). Hasta el momento se ha barrido prácticamente el 60% del territorio, tanto en una fase previa dedicada al estudio de los recursos, como en la definitiva dedicada a la descripción de las antiguas explotaciones mineras.

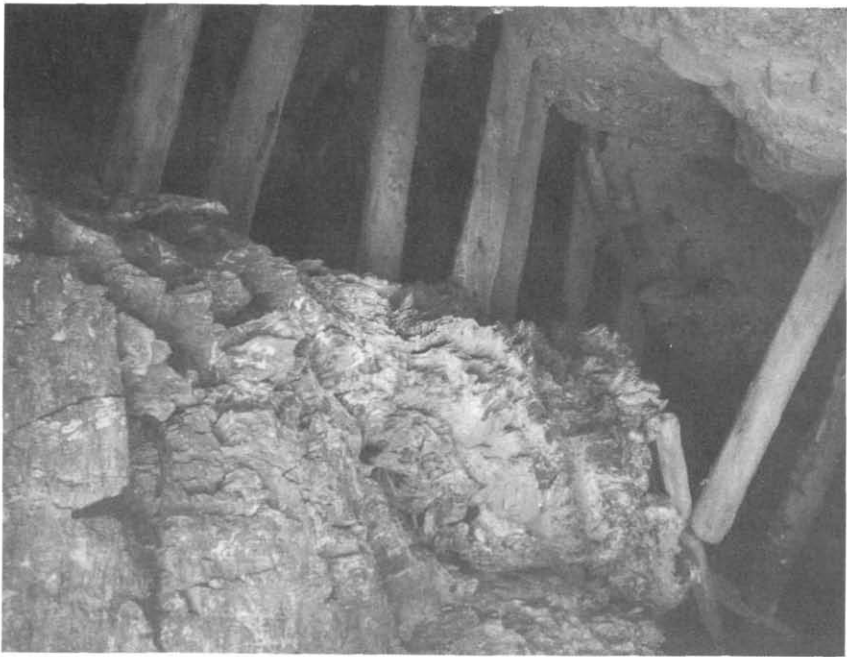
Para llevar a término este trabajo se ha establecido una ficha descriptiva, para ir indicando las distintas características de las explotaciones (y también de los recursos mineros, ya que uno de los objetivos ha sido el de establecer áreas de reservas, para posibles nuevas explotaciones). Hasta este momento, se ha llegado al conocimiento de la existencia de mas de 7.000 explotaciones mineras, la inmensa mayoría de ellas abandonadas, en el territorio reconocido hasta ahora. Al respecto de esta cifra, es muy posible que una vez terminada esta fase se llegue al conocimiento de más de 10.000 explotaciones. Estas son de muy distinta índole, ya que el estudio abarca todo tipo de explotaciones (minas interiores, graveras, terreras, etc). De ahí la razón de tan elevada cifra. Sin embargo ha sido necesario llegar al conocimiento de ello, con la finalidad de proceder a su catalogación.

CONFECCIÓN DE ITINERARIOS COMARCALES GEOLÓGICO MINEROS

Tras la realización de los inventarios y simultáneamente con ellos, en algunas comarcas se ha procedido a la confección de *itinerarios geológico-mineros*. El objetivo de ellos es el de proceder al establecimiento de rutas didácticas, que se dirijan de unos lugares a otros, estudiando las principales características geológicas y mineras, en áreas propicias para ello. En estos momentos se han realizado itinerarios en 3 de las 41 comarcas que constituyen el territorio catalán, concretamente en las del Berguedà, Priorat y Ripollès, tres comarcas de tradición minera bien solventada. Por otra parte, se ha visto interrumpido el trabajo de realización de los inventarios de otras comarcas.

TRABAJOS DE CONSOLIDACIÓN DE ANTIGUAS EXPLOTACIONES MINERAS, DE CARA A SU VIABILIDAD TURÍSTICA

Tras la realización de la primera fase, en algunas de las comarcas de Catalunya, se han seleccionando diversos lugares en donde podría procederse a la realización de tareas de consolidación de viejas explotaciones mineras, con la finalidad de poder utilizadas como recursos turísticos (o mejor dicho, como recursos científico-turísticos). A tal efecto, se ha venido trabajando en diversos lugares de Catalunya para consolidar este patrimonio. Estos trabajos han tenido dos fases: una previa, estudiando los lugares, en estrecha colaboración entre geólogos y mineros. Y otra de ejecución de obras, que se han efectuado en estrecha colaboración entre la *Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial de la Generalitat de Catalunya* con otras instituciones políticas.



Fotografía 1. Interior de la *Mina Victoria* (Arres, Val d´Aran).



Fotografía 2. Detalle de las *Salinas de Cambrils* (Solsonès).

Por lo que concierne a la primera, hasta el momento se han efectuado estudios en la *Cuenca Lignitífera de Almatret* (Segrià), *Mina Eureka* (Plana de Mont-rós, Pallars Jussà), *Mina Solita* (Peramea, Pallars Sobirà), *Minas de Liat* (Val d'Aran), *Mina de la Solana de les Neres* (Farrera, Pallars Sobria), entre otras y además de las siguientes. Por otra parte, se han efectuado trabajos de consolidación en la *Mina Canta* (de la Vajol, en donde probablemente se ubique el *Museu de la Minería i de l'Exili*, teniendo en cuenta que tras la Guerra Civil, por ahí escapó mucha gente hacia el exilio político), en la *Mina Victoria* (situada en el Val d'Aran), en las *Salinas de Cambrils* (en el pueblo de igual nombre, del Solsonès).

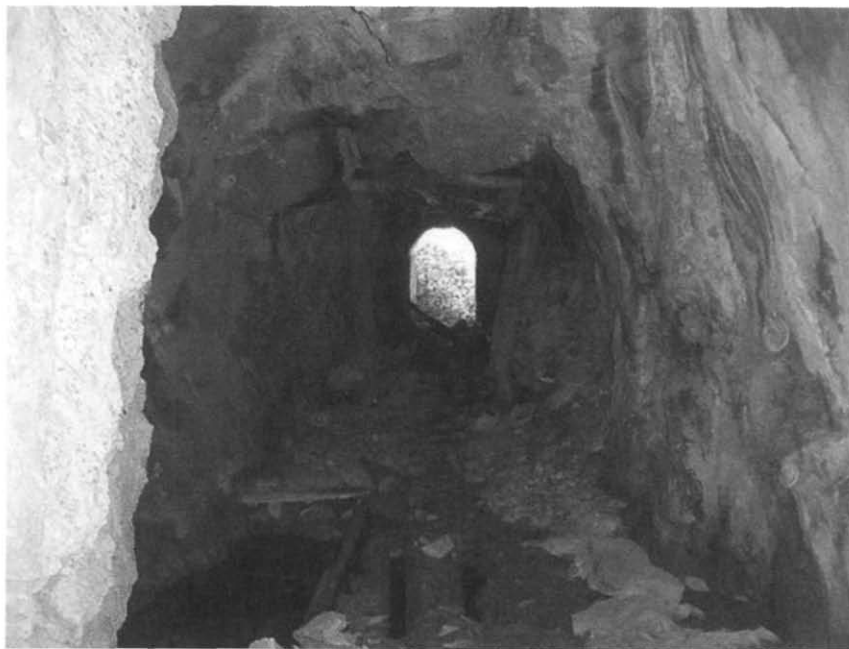


Fotografía 3. Salinas de Gerri de la Sal (Pallars Jussà), antes de la riada de 1982. Parc Geològic i Miner dels dos Pallars.

PROPUESTA DE CREACIÓN DE PARQUES MINEROS (Y DE PARQUES GEOLÓGICO-MINEROS)

Como propuesta del equipo del *Museu de Geologia de la Universitat Politècnica de Catalunya*, surgió la de realizar una serie de *Parques Mineros* (y de *Parques Geológico-Mineros*) en distintos lugares de Catalunya. La diferencia entre ellos es muy sencilla, en los primeros solamente se tocaría el tema minero, y en los segundos el tema geológico y minero, siendo consecuentemente mucho más completos.

Las características serían muy parecidas a los de los *Parques Geológicos* que existen en distintos lugares de Aragón (aunque no en Catalunya). Se trataría de unas áreas debida mente señalizadas, por donde podrían realizarse itinerarios. Dentro de cada área se seleccionarían diversos puntos, unos de carácter minero (*Puntos de Interés Minero*) y otros de carácter geológico (*Puntos de Interés Geológico*). Se trataría de áreas, más o menos protegidas, situadas en antiguas cuencas mineras y sobre parajes geológicos representativos. Así, en estas zonas, sería conveniente proteger al máximo el *patrimonio minero*; es decir las antiguas explotaciones mineras, ya sean subterrá-



Fotografia 4. Interior de la Mina d'aram de la Torre de Cabdella (Pallars Jussà) Parc Geològic i Miner dels dos Pallars.



Fotografia 5. Túnel del ferrocarril minero de las Mina deth Port d'Urets sobre el Lac de Montoliu (Parc Geològic e Minèr deth Naut Unbòla).

neas o a "cielo abierto". Y también las fábricas mineras e incluso, cuando sea necesario las escombreras. Así, estas áreas, protegidas convenientemente, y rehabilitadas cuando haya sido necesario, podrán convertirse en atractivos turísticos capaces de generar trabajo, modificando en parte la clara tendencia a la degradación social que se hubiere generado al cerrar las antiguas explotaciones mineras. Hasta este momento se han efectuado diversos estudios de este tipo, todos ellos de carácter interno de la propia universidad. Entre ellos podría hablarse del *Parc Geològic i Miner dels dos Pallars* (MATA-PERELLÓ, 2001a, a caballo del Pallars Jussà y del Pallars Sobria, con cuatro minas en su interior, y con cinco puntos de carácter geológico), el *Parc Miner del Baix Segre-Baix Cinca-Baix Matarranya* (en la cuenca lignítfera de la Granja d'Escarp y Mequinenza, con 10 minas en su interior) y el *Parc Geològic e Minèr de la Naut Unbòla* (MATA-PERELLÓ *et alii*, 2001b, ubicado en la comarca del Val d'Aran, con tres zonas mineras en su interior, y con cinco zonas de carácter geológico).

PROPUESTA DE CREACIÓN DE NUEVOS MUSEOS MINEROS

Conjuntamente con la fase anterior, cabe considerar la propuesta de creación de nuevos *Museos Mineros* en Catalunya, que se vayan a unir a los cuatro actualmente existentes en este territorio. En la actualidad ya existen los siguientes: *Complex Miner de Can Tintorer*, *Museu de Sant Corneli*, *Museu de Cardona* i *Museu Miner de Bellmunt del Priorat*. Entre los de posible creación, cabría considerar los siguientes: *Mina Victoria* (Bocard de Bóssost e Bocard de Pontaut) y el *Museu de la Minería del Talc i de l'Exili*, entre otros. A continuación los veremos brevemente:

a) *Complex Miner de Can Tintorer*.

Se encuentra situado en Gavà (Baix Llobregat) y es el más antiguo de los museos mineros de Catalunya, pues ya tiene cerca de quince años de vida. Se sitúa sobre unas explotaciones mineras de más de 6.000 años de antigüedad. Estas se dedicaron a la extracción de fosfatos como la variscita (utilizada como mineral ornamental). Asimismo, también se ha explotado la turquesa. Las explotaciones son muy laberínticas, con multitud de galerías en todas direcciones, la mayoría de ellas situadas bajo la actual población de Gavà. Precisamente, fueron redescubiertos al construir los cimientos de unas edificaciones. La titularidad de este museo es municipal, del Ayuntamiento de Gavà. Es uno de los socios fundadores de la SEDPGYM.

b) *Museu de Sant Corneli*.

Se encuentra situado en Cercs (Berguedà) y cuenta con unos dos años de antigüedad. Como el anterior, también es municipal, aunque se halla vinculado al *Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya*. En este caso se relaciona con unas antiguas explotaciones de lignitos del tránsito del Cretácico al Paleoceno, del Garumniense. En este caso hay bastantes antiguas explotaciones de lignito realizadas a cielo abierto y en minería subterránea. Para la visita del museo se ha habilitado una galería del poblado minero de Sant Corneli. Al igual que el anterior, es uno de los socios fundadores de la SEDPGYM. Ahora es también Socio de Honor.

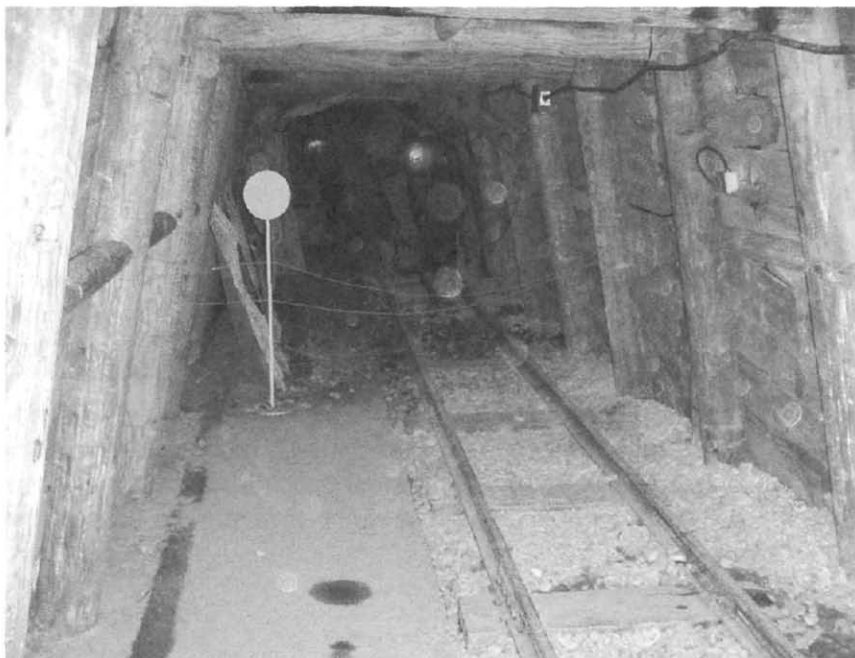
c) *Museu de Cardona*.

Se sitúa en la población ducal de Cardona (Bages), siendo de propiedad municipal, como los anteriores. El museo se relaciona con las antiguas explotaciones de potasa (silvinita), relacionadas con los materiales terciarios del Eoceno, pertenecientes a la *Formación Cardona*. Para la visita, además de las antiguas instalaciones de la superficie, se ha abierto una galería situada en la base de la *Muntanya de la Sal de Cardona*, un importante punto de nuestro patrimonio geológico. El titular de este museo, al igual que los dos anteriores, también es socio fundador de la SEDPGYM.

d) *Museu Miner de Bellmunt del Priorat*.

Este museo es el más joven de los actualmente existentes en Cataluña, situándose en Bellmunt del Priorat

(Priorat). Al igual que los anteriores es de propiedad municipal, hallándose vinculado al *Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica*. Este museo (localizado en la *Mina Eugènia*), se sitúa sobre una zona minera de gran importancia durante el pasado siglo. Se trata de antiguas explotaciones de Pb-Zn, de carácter filoniano. En la actualidad puede visitarse el primer nivel (*primera*) de la mencionada *Mina Eugènia*, aunque esta prevista también la visita al primer nivel de la *Mina Règia*, muy cercana a la anterior. El titular de este museo (el Ajuntament de Bellmunt del Priorat), es Socio de Honor de la SEDPGYM.



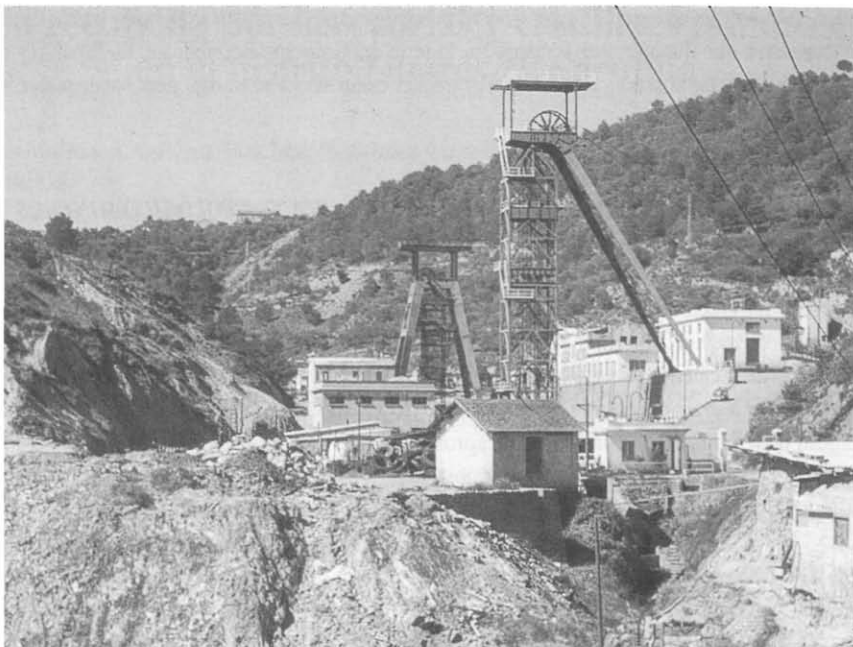
Fotografía 6. Interior de la Mina de Sant Corneli (Museu Miner de Cercs, Berguedà).

e) *Mina Victoria, Bocard de Bóssost e Bocard de Pontaut.*

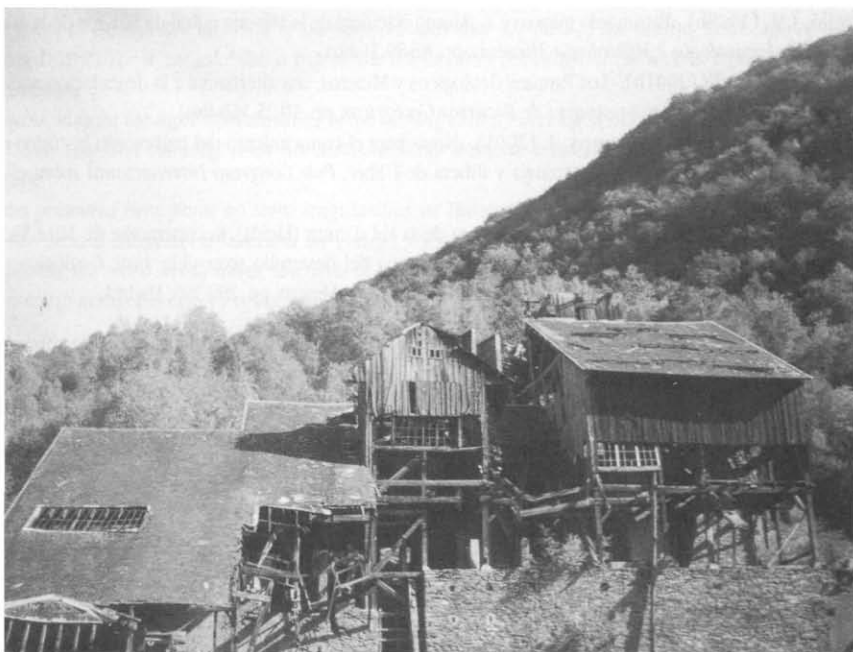
Esta zona se encuentra situada en los términos municipales de Arres (Mina Victoria), Bóssost (*brocard de la Mina Victoria*) y Canejan (*brocard de Pontaut*), los cuales se hallan situados en el Val d'Aran. En este caso, se relacionan con unas antiguas explotaciones de Pb-Zn, de carácter estratiforme. Estas mineralizaciones se hallan distribuidas por distintos lugares del Val d'Aran, en donde gozaron de una gran importancia durante el pasado siglo. Las explotaciones de la *Mina Victoria* son de carácter subterráneo, y en la actualidad se está adecuando una galería para poder ser visitada. Por lo que concierne a los lavaderos, el más interesante es el de Pontaut, a donde llegaba el mineral de las *Minas de Liat*, mediante un teleférico de varios kilómetros. El *Conselh General de Val d'Aran* es el promotor de este museo, y es uno de los socios de la SEDPGYM.

f) *Museu de la Minería del Talc i de l'Exili.*

Este se encuentra situado en el municipio fronterizo de la Vajol (en la comarca del Alt Empordà). En este caso, las antiguas minas de talco se hallan situadas sobre unas mineralizaciones de talco, asociadas a fenómenos de metasomatismo. La singularidad de este museo, consiste en que albergará el denominado *Museu de l'Exili*.



Fotografia 7. *Museu Miner de Cardona (Bages).* Instalaciones de la superficie.



Fotografia 8. *Bocard de Pontaut (Museu Miner dera Mina Victoria, Brocard de Bóssost e Brocard de Pontaut, Val d'Aran).*

Ello obedece a que miles de españoles pasaron a Francia por este lugar, para ir al exilio tras la Guerra Civil de España. Y también a que durante unas semanas fue la sede del Gobierno Republicano de España (y de los autónomos de Catalunya y de Euskadi), antes de partir para el exilio. Ahora se trabaja para hacer poder hacer visitable este Museo.

ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE PARQUES MINEROS, PARQUES GEOLÓGICO-MINEROS Y MUSEOS MINEROS DE CATALUNYA

A nuestro entender, creemos que debería articularse sobre la base de una red territorial situada en torno a los *Museos Mineros*, a los *Parques Mineros* y a los *Parques Geológicos y Mineros* dentro de un área concreta, en este caso de Catalunya. Evidentemente, creemos que no debería haber un centro único, sino un conjunto de lugares establecidos en función del *patrimonio minero* y del *patrimonio geológico*. Estos lugares deberían ser próximos entre sí, con la finalidad de tejer itinerarios didácticos de aproximación de unos a otros. Esta red podría ser lo más abierta y descentralizada posible, cada núcleo con su propia titularidad, pero estableciéndose una coordinación lo más efectiva posible, con la finalidad de aprovechar los recursos de una forma racional.

BIBLIOGRAFÍA

- **Lago, M. et alii (2001).**- Patrimonio geológico: bases para su estudio y metodología. *Pub. Del Consejo Protec. de la Naturaleza de Aragón*. 107 Pág. Zaragoza.
- **Mata-Perelló, J.M. (1998a).**- Los balnearios dentro del futuro Museo Nacional de la Minería de Catalunya. *Actas del Primer Simposio Ibérico sobre Geología y Termalismo de Arenys de Mar*, pp. 21-35, Manresa.
- **Mata-Perelló, J.M. (1998b).**- Patrimonio minero y ... ¿Museo Nacional de la Minería o Red de Museos de la Minería?. *Actas do Seminario de Arqueología e Museologia Mineiras*, pp. 86-89, Lisboa.
- **Mata-Perelló, J.M. et alii (2001b).**- Los Parques Geológicos y Mineros: una alternativa a la degradación ambiental de las antiguas áreas mineras. *Public. Do Seminario de Recursos Geológicos*, pp. 10-25, Vila-Real.
- **Mata-Perelló, J.M., Llurba, C. y Espuny, J. (2001).**- Notas para el conocimiento del patrimonio histórico-minero de la zona del Baix Cinca, Baix Segre, Baix Matarranya y Ribera de l'Ebre, *Pub. Congreso Internacional sobre el Patrimonio Geológico y Minero*. Beja.
- **Pujals, I. y Gavalda, J. (2000).**- El patrimonio minero de la Val d'Aran (Lleida). Recuperación de Mina Victoria. *Temas Geológico-Mineros. Patrimonio Geológico y Minero en el marco del desarrollo sostenible*. Insti. Geológico y Minero de España-Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, pp. 289-296, Madrid.

Un recorrido por las cabrias y castilletes mineros, en el distrito Linares-La Carolina

J. Dueñas Molina, A.A. Pérez Sánchez, M. Gómez González, F. Contreras Cortés y D. Campos López

jduenas@ujaen.es

RESUMEN

El presente trabajo pretende mostrar la diversidad de restos patrimoniales que forman parte del peculiar paisaje minero del distrito Linares-La Carolina. Para ello establecemos un recorrido por el territorio mostrando las diferentes tipologías de cabrias y castilletes mineros. Estos restos, quizás sean los más representativos de la actividad minera desarrollada en la comarca, principalmente, durante los siglos XIX y XX. Dado su tamaño y su considerable visibilidad hacen de ellos un interesante atractivo, para quien se adentre a contemplar el paisaje minero.

La muestra que se nos ofrece, dispone de algunas singularidades, tales como el Castillete de la Mina Antoñita, Pozo San Cayetano, que fue fabricado por los ingenieros "Sara y Burgess" en la fundición Pernyn de la región inglesa de Cornwall. Posiblemente el único existente y en pie realizado por esta fundición.

Desaparecidos los antiguos castilletes de madera, la región se reviste de extraordinarias muestras de cabrias elaboradas en mampostería. Un paseo por estos restos, es también un recorrido por la historia de la comarca y en particular de cada una de las minas que la componen.

Palabras clave: cabrias, castilletes, historia minera, paisaje minero.

ABSTRACT

This work want to explain the diversity of heritage remains that are part of the mining landscape of the Linares-La Carolina mining District. For it, we establish a trip across the territory pointing out the several typologies of mining beadframes and headgears.

These remains, may be the most representative of the mining activity developed in the area, mainly during the 19th and 20th centuries. Their size and visibility from the distance make them an interesting attractive for anyone who visit the mining landscape.

The samples presented here, point up some singularities, as The Antoñita Mine Headgear in San Cayetano Shaft, that was made by the "Sara & Burgess" engineers in the Pernyn Foundry of Cornwall. Probably the only existing made by this foundry. Desapeared the wood beadframes, the area is covered of excelents stone headgears samples. A trip across these remains is also a trip across the history of the region and the mines placed there.

Key words: beadframe, headgear, mining history, mining landscape.

INTRODUCCIÓN

El Distrito minero Linares-La Carolina, se encuentra situado a la entrada de Andalucía. Una vez sobrepasada la barrera geográfica del desfiladero de Despeñaperros, la fisonomía del paisaje se inunda de elementos arquitectónicos de índole minera: chimeneas, castilletes, escombreras, formando la singularidad de esta tierra minera.

Conocidas sus riquezas, desde la más remota antigüedad, por este Distrito pasaron distintos pueblos a lo largo de la historia, con la imperiosa necesidad del aprovechamiento de los recursos mineros de la comarca: Plata, plomo y cobre, como elementos principales del beneficio de las minas. Estas explotaciones dieron lugar a la

configuración de innumerables áreas de trabajo minero, concentraciones de población, fundiciones, vías de comunicación, ferrocarriles, tranvías, etc. Aquellas minas de antaño motivaron los ejes del futuro desarrollo de lo que hoy conocemos como comarca norte de la provincia de Jaén, y en particular la zona minera del Distrito Linares-La Carolina (Fig. 1).

EL PATRIMONIO MINERO

La singularidad del patrimonio minero del Distrito, es sobradamente conocida dentro y fuera de nuestras fronteras, la diversificación de restos mineros patrimoniales por todo el Distrito, con un gran valor histórico, cultural y tecnológico, han motivado el continuo interés de investigadores de otras latitudes, que no han dudado en calificar, a la concentración de vestigios de tipología cornish, como una de las más interesantes y representativas de Europa (Fig. 2).

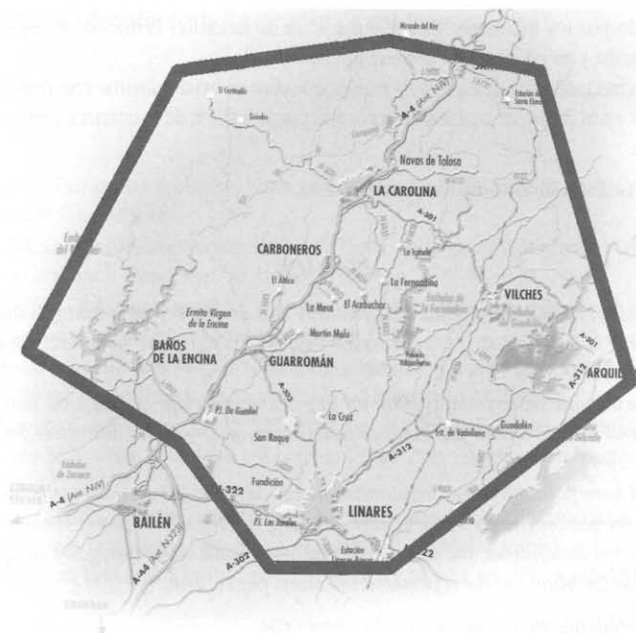


Figura 1. Área de afección del distrito minero Linares-La Carolina.

El Colectivo Proyecto Arrayanes, en el año 1999, solicitó a la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, la incoación de expediente B.I.C. de los restos patrimoniales minero-industriales del Distrito Minero Linares-La Carolina. Ante esta iniciativa la Consejería da respuesta, encargando la realización de una Catalogación de tipo Genérica Colectiva, siendo asignado este cometido al Proyecto Arrayanes, y en la que se incluyeron en una primera fase 65 restos, que fueron publicados en BOJA de 14 de enero de 2004. En la actualidad se encuentra en proceso de publicación, la segunda fase de la catalogación con la inclusión de 69 nuevos registros (Fig. 3).



Figura 2. Living Cornwall de 11 de mayo de 1999.

CABRIAS Y CASTILLETES

Se definen como cabrias mineras y castilletes (Fig. 4 y 5) a los soportes dispuestos en la boca del pozo, cuya finalidad es la de albergar las poleas, por las que son canalizados los cables encargados de sustentar las jaulas que se desplazan a lo largo del pozo minero, como única conexión del interior con el exterior.

En la comarca se han construido con diferentes materiales: mampostería, metálicas y de madera. Las dos primeras han llegado a formar parte del patrimonio minero, habiendo sido catalogadas 17 (entre otras) de las realizadas en mampostería y 15 metálicas, las de madera, muy abundantes en el distrito, han desaparecido en su totalidad.

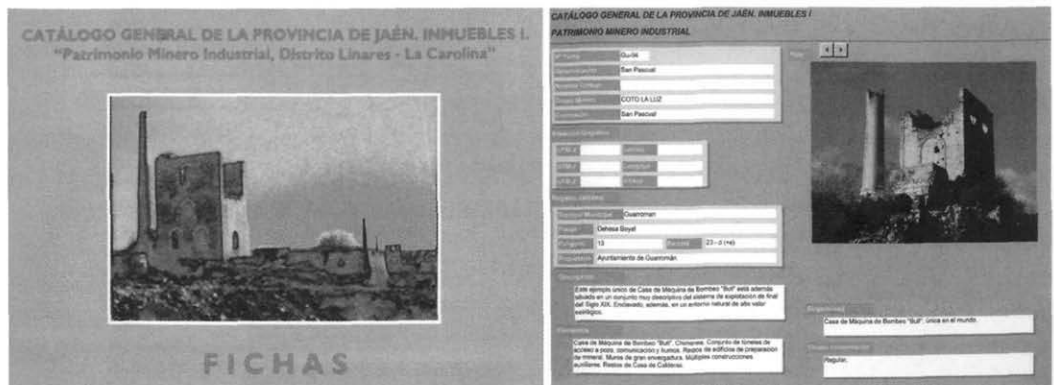


Figura 3. Portada y una de las fichas de la catalogación del patrimonio minero-industrial del distrito.

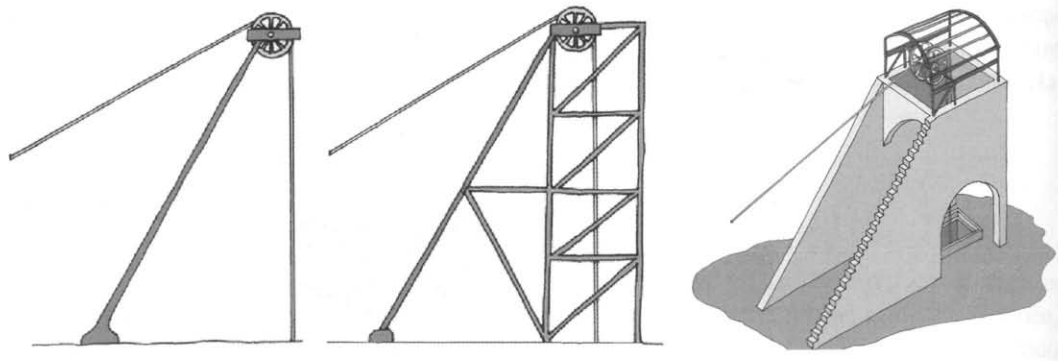


Figura 4 (izqda.). Cabria y casatillete metálico. Figura 5 (dcha.). Cabria de mampostería.

CABRIAS DE MAMPOSTERÍA

Pueden considerarse una singularidad de este Distrito Minero, destacando además su robustez y elevada altura. Como materiales de fábrica, se ha empleado en la mayoría de las veces bloques de arenisca del Trías, muy abundante en la comarca de Linares. Este tipo de construcciones mineras tienen su mayor representatividad en las proximidades de la ciudad linarense.

En la parte alta de la edificación, se instalaba un pequeño castillete metálico (Fig. 6), donde eran alojados distintos elementos mecánicos, esenciales para la transmisión de las jaulas que circulaban a través del pozo, es decir:



Figura 6. Cabria del pozo Chaves. Linares.

eje de poleas, cojinetes, juego de poleas con acanaladura plana o cilíndrica y sombrerete de protección de estos elementos. El acceso a la zona de cabecera, para efectuar las tareas de revisión y engrase, se realiza a través de escalones rebajados en uno de los muros contrafuertes de la edificación.

CABRIAS Y CASTILLETES METÁLICOS

Desde un punto de vista patrimonial han sido estos elementos, esenciales para la extracción de mineral, los más desprotegidos a lo largo de la historia minera de la comarca, pues muchas de estas instalaciones eran trasladadas de unas minas a otras, con la finalidad de ser reutilizadas, cuando las existentes quedaban pequeñas por el aumento de profundidad de las explotaciones.

Con el cierre de las minas, muy secuenciado a su vez, se fueron eliminando todo tipo de instalaciones, incluidas las cabrias y castilletes. En otros casos ha sido la codicia de lo ajeno el que ha motivado la desaparición de estos bellísimos ejemplos del buen hacer de la ingeniería mecánica.

Construidos con perfiles laminados tipos "L", "U" y ensamblados por medio de roblones, se configuran formando celosías que a su vez son arriostradas (Fig. 8). En la parte más alta se encuentra una plataforma, donde son acoplados: eje de poleas, cojinetes y poleas. El acceso, como en el caso de las cabrias de mampostería, se realiza a través de uno de los pies derechos o en su defecto, sobre una de las tornapuntas de la cabría o castillete.

CABRIAS Y CASTILLETES COMO ELEMENTOS DEL PAISAJE MINERO

Estos últimos años en la localidad de Linares ha existido un interés muy especial por el traslado de estos elementos patrimoniales, desde sus ubicaciones naturales en las zonas mineras, hacia el entorno ciudadano, otorgando nuevos usos de tipo decorativo, en plazas y rotondas de las avenidas

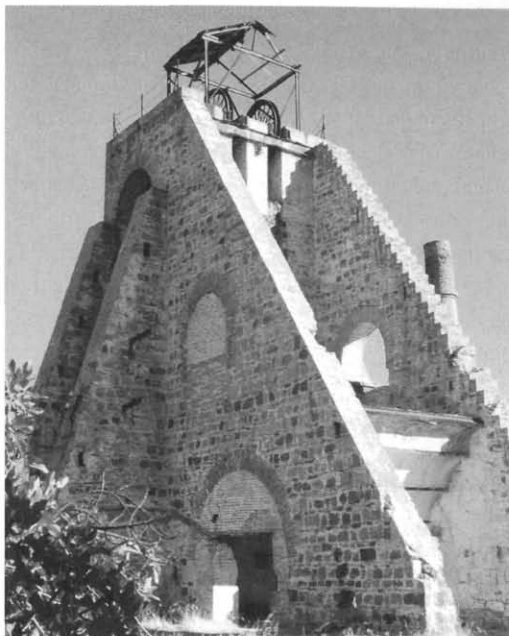


Figura 7. Cabria pozo San Vicente, de Compañía Minera de Linares.



Figura 8. Cabria del pozo n.º3. Mina El Cobre.



Figura 9. Desmontaje del castillete de la mina Matacabras (año 2002) y nueva ubicación en una rotonda a la entrada de la ciudad de Linares.

de la ciudad. De ahí el afán del Colectivo Proyecto Arrayanes de otorgarles a dichos restos, de algún tipo de protección que desestime la deslocalización de estos emblemáticos restos del Patrimonio Minero.

Desde un punto de vista netamente conservacionista, pudieran considerarse oportunos dichos traslados, ya que al estar integrados dentro del paisaje urbano, se despeja la incógnita de su desaparición por motivos de la codicia de lo ajeno. Pero desde la visión que en la actualidad tiene el Colectivo y siguiendo una línea de preservación del Patrimonio en sus lugares de origen, propiciando, donde la naturaleza y la actividad minera han convivido durante muchas décadas, las visitas necesarias para que la sociedad actual, alejada del conocimiento minero, pueda comprender el paso de la actividad minera por esta comarca, analizando y disfrutando de los diferentes y singulares elementos patrimoniales, así como de sus bellos entornos naturales, de los que ambos forman parte de nuestro característico paisaje minero.

RELACIÓN DE CABRIAS Y CASTILLETES METÁLICOS DEL DISTRITO MINERO LINARES-LA CAROLINA

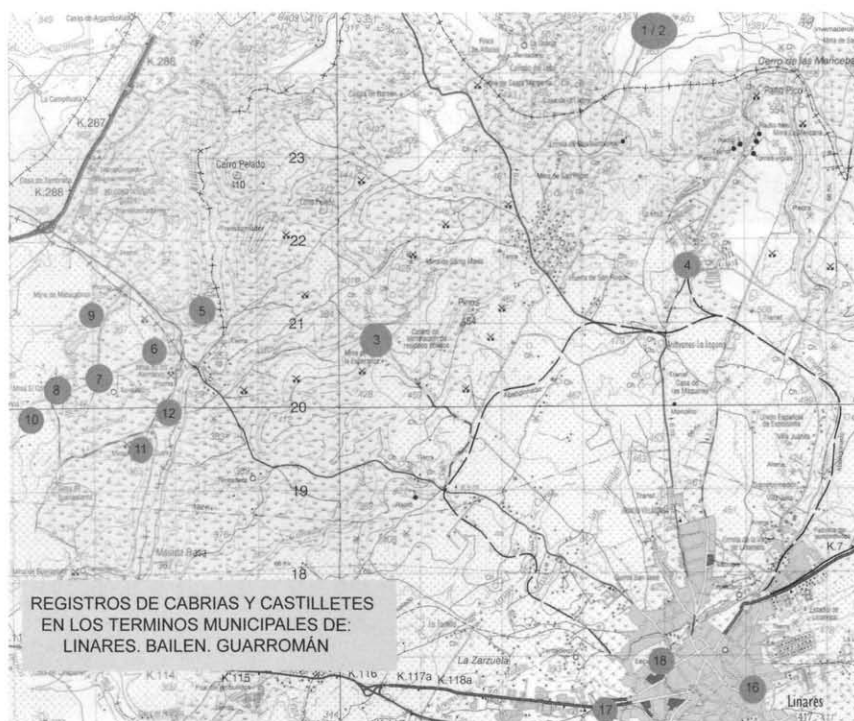
El estado de conservación de los diferentes castilletes y cabrias puede considerarse como aceptable, si bien se hace necesario crear ayudas, por parte de la administración autonómica, que permitan a los propietarios actuales su conservación así como la mejora de los entornos ambientales cercanos a los pozos que disponen de estas instalaciones y que hagan posible que a través de la red de senderos de la comarca, puedan visitarse con las medidas apropiadas de seguridad que requiere una zona minera en estado de abandono.

GRUPO MINERO COBO (REGISTROS Nº 1 Y Nº 2)

Forman parte de las antiguas explotaciones de Minas La Cruz, denominadas Grupo Cobo, en ellas encontramos uno de los restos con mayor singularidad de la comarca la cabria del Pozo San Cayetano, realizada en Inglaterra según indican las placas adosadas a las tornapuntas y que refieren su fabricación en la fundición “Sara & Burgess” en la

Nº	TIPOLOGÍA	MINA / EMPRESA	NOMBRE POZO	LOCALIDAD
1	Cabria	Grupo Cobo (La Cruz)	San Cayetano	Guarromán
2	Castillete	Grupo Cobo (La Cruz)	Nº 3	Guarromán
3	Castillete	San Francisco	San Francisco	Linares
4	Castillete	Minas La Cruz	La Unión	Linares
5	Cabria	Cerro Hueco (La Cruz)	San Luis	Guarromán
6	Castillete	El Cobre (La Cruz)	Nº 5	Bailén
7	Cabria	El Cobre (La Cruz)	Nº 3	Bailén
8	Cabria	El Cobre (La Cruz)	Nº 1	Bailén
9	Cabria	Matacabras (La Cruz)	San Diego	Bailén
10	Castillete	E.N. de Adaro	Nº 3	Bailén
11	Castillete	E.N. de Adaro	La Esmeralda	Bailén
12	Castillete	E.N. de Adaro	San Juan	Linares
13	Castillete	Araceli	San Agustín	Baños de La Encina
14	Castillete	Monteponi	Monteponi	Baños de La Encina
15	Castillete	La Española (Los Guindos)	La Española	La Carolina
CASTILLETES DESPLAZADOS A LA CIUDAD DE LINARES PARA USO DECORATIVO				
16	Castillete	E.N. de Adaro	Nº 1	Bailén
17	Castillete	Matacabras (La Cruz)	San José	Bailén
18	Castillete	Los Guindos	Federico	La Carolina

Tabla 1. Relación actual (2004) de cabrias y castilletes metálicos en el distrito minero.



Plano situación de cabrias y castilletes metálicos, en la comarca de Linares.

región de Cornwall, pudiendo considerarse su antigüedad entre 153 y 131 años, que son los comprendidos entre el inicio y el cierre de actividad en dicha fundición (Fig. 10).

Estas minas fueron registradas a nombre de D. Antonio Cobo Garzón, en el año 1909 y explotadas hasta 1920. En 1965 se hace cargo de ellas la sociedad Minas de La Cruz, que la explotará hasta 1974, fecha de su cierre definitivo (Figs. 11 y 12).

POZO SAN FRANCISCO (REGISTRO N° 3)

El castillete de la mina San Francisco 1° y 2°, instalado sobre el pozo San Francisco, se encuentra situado sobre una de las zonas mineras más antiguas del Distrito, con registros que datan de 1565.

Esta mina localizada en la llamada Cuesta de Las Monjas, fue solicitada por D. Francisco Ochoa, en el año 1866, no tuvo una explotación racional y continuada. En 1955 la Sociedad Eugenio Grasset, emprende una nueva etapa de explotación, pero al igual que en épocas pasadas, cerrará la mina en 1960, sin haber conseguido los resultados esperados (Fig. 13).



Figura 10. Placa sobre cabria pozo San Cayetano. Minas La Cruz.



Figuras 11 y 12. Pozo n.º3 y San Cayetano. Grupo minero Cobo.

POZO LA UNIÓN, FILÓN LA CRUZ (REGISTRO N° 4)

El Pozo la Unión, ha sido el último del distrito minero que se ha mantenido en estado de funcionamiento, concretamente hasta el año 2003, a través de él se controlaba y reparaba la bomba de abastecimiento de agua a la Colonia La Cruz. Dicha bomba se encuentra ubicada por debajo del socavón de desagüe de las minas de Linares. Forma parte de un bello paraje minero-industrial, en las cercanías de la antigua fundición La Cruz, estando rodeada de edificios y viviendas de estilo colonial. Fundada en 1830 por el Marqués de Remisa, fue adquirida en el año 1864 por la familia francesa propietaria de la Banca Neufville, que la mantendría hasta 1949, que pasaría a manos españolas siendo adquirida por el Banco Central. La Fundición permaneció en activo hasta su cierre definitivo, en el año 1986 (Fig. 14).

Las explotaciones mineras sobre las que se asienta este pozo, han venido explotándose desde época romana hasta principios del siglo XX, sobre un filón de unos 3Km de longitud, rico en mineral de cobre y plomo.



Figura 13. Pozo San Francisco.



Figura 14. Pozo La Unión, junto a la antigua capilla de la colonia minera La Cruz.

FILÓN EL COBRE (REGISTROS N° 5, 6, 7 y 8)

El filón El Cobre tiene una longitud aproximada de unos 5 Km., tres de ellos explotados por Minas de las Cruz, configurándose en él los pozos: n° 1 "El Cobre", n° 3, n° 5 y San Luis de Cerro Hueco (Fig.15). Las minas que explotaron este rico yacimiento filoniano, fueron las últimas del Distrito en finalizar su actividad minera, Minas de La Cruz arrendataria y propietaria del criadero culminó su actividad empresarial el 21 de mayo de 1991.

La cercanía en el tiempo ha hecho posible que una pequeña parte de sus instalaciones, entre ellas sus castilletes y cabrias, se conserven aceptablemente, todas ellas construidas con perfiles laminados "L" y "U", y unidos por

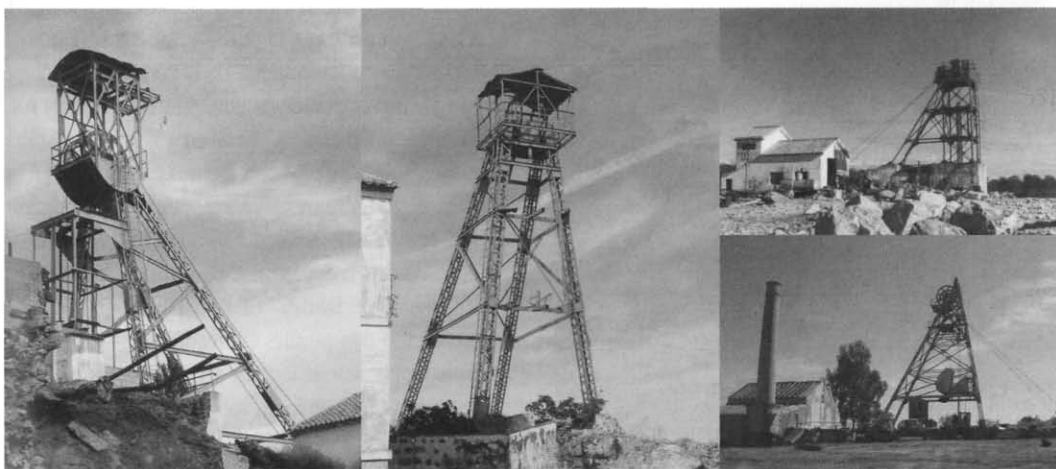


Figura 15. Pozo n.º 1 "El Cobre", pozo n.º 3, pozo n.º 5 y pozo San Luis de Cerro Hueco (orden: derecha a izquierda, arriba y abajo).



Figura 16. Castillete pozo La Esmeralda.



Figura 17. Pozo n.º 3 de Adaro.

roblones, continúan erguidas sobre sus pozos maestros como testigos aún latentes del esplendoroso pasado de esta zona minera.

Comenzaba esta historia minera en 1839 cuando el yacimiento era explotado por el Marqués de Remisa, pasando en 1846 a manos de dos compañías francesas: Isidoro Pourcet y A. Brissac. En 1877 las concesiones Esperanza 1ª, 2ª, 3ª y 4ª y San Fernando (las más ricas del yacimiento) son adquiridas por la Sociedad Los Cuatro Amigos, entre cuyos socios figuraba el ex-presidente de la República Española D. Nicolás Salmerón, esta sociedad las mantendría en su poder hasta el cierre de la actividad, previo arrendamiento a Minas de La Cruz.

EMPRESA NACIONAL DE ADARO (REGISTROS N° 10, 11 y 12)

La empresa nacional Adaro de investigaciones mineras (ENADIMSA), dedicó su actividad en esta zona, explotando los yacimientos integrados dentro de la reserva establecida por el estado en el año 1943. En el año 1949 inicia la explotación en el filón San Juan-Esmeralda, que continuará en 1954 en el filón El Cobre, ambas áreas de explotación culminarían su actividad con el cierre definitivo de la empresa en mes de abril de 1986.

El más representativo de los castilletes de la zona, se encuentra en el pozo La Esmeralda (Fig. 16), llevando el mismo nombre de la concesión minera, sobre la que se posiciona, concesión minera que fue adquirida a Minas de La Cruz en 1970. Este castillete, fue el último de los construidos e instalados en la comarca, tan sólo tres años antes de su cierre definitivo, había sido fabricado por la Duro-Felguera y montado por la Sociedad Española de Construcciones Metálicas, fábrica "La Constancia" de Linares. Construido con perfiles laminados "I", "L" y "U", sus tornapuntas se encuentran arriostradas por medio de celosías, formando en su conjunto una espléndida estructura. Desde la plataforma base de poleas, situado a 30 m de altura, se divisa una de las mejores vistas del distrito minero.

En la continuidad del filón El Cobre (Fig. 17), sólo queda este inestable castillete del Pozo N° 3, cuya caída puede ser inminente, ya que con el aprovechamiento de los estériles de mina, se le ha despojado de los asientos en ambas tornapuntas, quedando el castillete en total desequilibrio.

CONCLUSIONES

Concentrados los elementos patrimoniales de cabrias y castilletes, en las áreas de explotación minera de actividad más reciente, lo que ha permitido la supervivencia, este tipo de restos sufren un acoso que no puede ser tolerado, ante la continua iniciativa emprendida desde la administración local linarense de intentar su desplazamiento hacia áreas urbanas.

Cabrias y Castilletes, símbolos de nuestra historia minera deben de continuar en sus lugares de trabajo, con la finalidad de ser visitados en dichos entornos, en plena naturaleza y formando parte del entramado de la antigua actividad minera, donde es posible visualizar: diques de estériles, escombreras y un entorno natural, que aunque degradado en algunos casos por la propia actividad, ya forma parte de nuestro entorno, pues esta comarca ha convivido con sus minas durante más de 3000 años.

BIBLIOGRAFÍA

- **Archivo Histórico Provincial:** *Documentación de Jefatura de Minas de Jaén, registros de minas Linares, Bailén y Guarromán.*
- **Colectivo Proyecto Arrayanes:** *Archivo fotográfico y documental de minas propios de la Asociación.*

PR-A 260. Un ejemplo de puesta en valor

D. Campos López, A. Pérez Sánchez, J. Dueñas Molina, M. Gómez González, F. Contreras Cortés,
J.A. García Solano y L. Martínez Arboledas

danicampos1979@mixmail.com

RESUMEN

El Distrito minero Linares-La Carolina ha sido explotado desde la Prehistoria Reciente hasta prácticamente nuestros días. El sendero de Paño Pico, PR-A 260, que ahora presentamos, nos acerca desde la óptica de la Arqueología del Paisaje a una serie de hitos que nos proporcionarán en tan solo tres horas una amplia lectura de la historia minera del distrito, así como nos permitirá disfrutar de amplias vistas de la comarca.

La Puesta en Valor de estos restos mineros viene a complementar la riqueza ecológica de este interesante sendero.

Palabras clave: Arqueología, Arqueología del Paisaje, historia de la minería, interpretación, Puesta en Valor.

ABSTRACT

The mining district had been exploited since the Recent Prehistory to our days. The path of Paño Pico, PR-A 260, that we present here, bring us near several milestones from the point of view of the landscape archaeology. Them, in only three hours we will receive a large interpretation of the district mining history, and also it will allow us large views of the country.

The put into value of these mining remains come to complete the ecological richness of this interesting path.

Key words: Archeology, Interpretation, Landscape Archeology, Mining, Mining History, Put into Value.

La explotación minera continuada en el distrito Linares-La Carolina desde la Edad del Cobre hasta prácticamente nuestros días ha creado un paisaje característico salpicado de hitos patrimoniales. Esta explotación se ha manifestado a lo largo de más de 4000 años en una serie de yacimientos arqueológicos de diferentes épocas, en los restos que las explotaciones mineras propiamente dichas que han modificado el paisaje y así como en las estructuras de transformación de mineral. Este proceso histórico se ha producido en un territorio concreto, con unas características geológicas propias y un patrimonio ecológico singular.

La necesidad de conocer y valorar este patrimonio se ha traducido en múltiples actuaciones. Conocidos son los trabajos de recopilación y estudio desde la perspectiva arqueológica de Tamain y Domergue, de Blázquez o más recientemente de las intervenciones realizadas por la Universidad de Granada en la depresión de Linares-Bailén, el Proyecto Peñalosa, y los trabajos arqueológicos de la Universidad de Jaén en la zona de El Centenillo. La labor realizada por El Taller de Ecología de Linares ha manifestado la riqueza botánica y faunística que caracteriza el distrito a la vez que nos ha alertado de la necesidad de protegerla. Los diversos estudios de la historia minera de la región se están viendo completados con interesantes interpretaciones tecnológicas de los restos existentes. Unido estos estudios, desde mediados de la década de los ochenta surge la necesidad de conservar los restos de la historia minera. Cabrias, chimeneas, vías y pozos se ven como parte de paisaje, ese paisaje que además de proporcionarnos una visión romántica del pasado, nos narra nuestra Historia.

La historia geológica del distrito minero de Linares ha sido el factor más importante que ha condicionado el asentamiento de comunidades humanas en esta región desde la Prehistoria. La elección de los núcleos de hábitat y de los centros de explotación y transformación por parte de estas comunidades está en estrecha relación con la

explotación minera de los filones metalíferos de la zona. El estudio radical de la geología de la zona nos pondrá en contacto con la formación de dichos filones; para ello, realizaremos una breve síntesis de la historia geológica.

El área estudiada se sitúa en la región marginal de las Cordilleras Béticas, conocida como la Cobertura Tabular de la Meseta. Las características principales de la zona vienen determinadas, en primer lugar, por una ausencia de rasgos que denoten en los materiales, pese a su proximidad, las consecuencias del plegamiento alpino, así como una marcada discontinuidad estratigráfica de los materiales.

Los principales estudios geológicos de la zona muestran en la base un zócalo de formación paleozoica, caracterizado por la presencia de rocas metamórficas (filitas, cuarcitas, con importantes intrusiones de origen granítico), y de una cobertura Posthercínica, de espesor variable y materiales de origen triásicos, neógenos y cuaternarios. Entre los primeros destacan niveles de areniscas y conglomerados, acompañados de materiales neógenos a menor profundidad (margas con intrusiones de limos y areniscas) sobre las que se superponen los depósitos aluviales del Cuaternario, conformados principalmente por limos y depósitos de conglomerados.

Las intrusiones graníticas a las que anteriormente hacíamos mención son la clave para entender la formación de los filones metalogenéticos tan característicos de esta zona. Los cambios geotérmicos anómalos, acompañados de la relajación de esfuerzos geológicos, condicionaron la formación de un extenso campo filoniano en el área que hoy es conocida como distrito minero Linares-La Carolina.

La aparición de fallas producidas por la relajación granítica, facilitó la formación de galena argentífera de origen hidrotermal. Se trata de filones de un considerable espesor y de un desarrollo recto, limpio y regular. Marginalmente las metalizaciones también arman en pizarras, siendo estos filones mucho más estrechos, irregulares y cortos. Los principales metales explotados han sido la plata y el plomo, así como en los primeros metros superficiales de algunos filones (Arrayanes, La Cruz), de óxidos de cobre.

Es desde esta perspectiva, desde la lectura de nuestra Historia en el paisaje, como surge la necesidad de crear una serie de senderos que permitan conocer e interpretar, con el fin de valorar, los restos mineros existentes en el territorio. Por iniciativa del Colectivo Arrayanes, y con la colaboración del Ayuntamiento de Linares, la Federación Andaluza de Montañismo crea una serie de senderos que permiten una agradable visita al distrito minero, y que se integran en la red española de senderismo. Son en general senderos de mediana duración y sencillos, destinados a facilitar el acercamiento y disfrute de la riqueza ecológica a la vez que se pone en valor los restos mineros. Con este fin, el Colectivo Arrayanes diseñó una serie de paneles que ayudan a interpretar los hitos que se encuentran en dichos senderos.

El PR-A 260, sendero de Paño Pico (Fig.1), que ahora presentamos, nos lleva a visitar una interesante red de estructuras de explotación minera. La mayor parte del recorrido transcurre dentro de la concesión de la mina Arrayanes, mina explotada por el estado desde mediados del siglo XVIII. A los interesantes restos de explotación moderna, se suman labores más antiguas, así como posibilidad de disfrutar de un interesante fortín romano o un pequeño poblado de la Edad de Bronce. El sendero parte desde el Barrio de Arrayanes, situado al norte de la localidad de Linares y permite en un recorrido lineal de poco menos de tres horas y sin ninguna dificultad, acercarnos a una visión completa de la historia minera del distrito Linares-La Carolina.

Como comentábamos más arriba, el sendero parte de la barriada de Arrayanes de Linares, y a través del camino de Arrayanes, abandonamos la zona asfaltada que conducía al depósito de la Unión Española de Explosivos. Nos encontramos con el primer hito: el Pozo Acosta. Se trata del pozo principal del primer tercio en que se dividió la explotación minera de Arrayanes. Se conservan la casa de máquina de extracción, la chimenea, el pozo con los anclajes de la cabria y una serie de dependencias auxiliares de la mina. No se conserva el cerco de San Fausto, un conjunto integrado por las oficinas, viviendas, talleres y capilla edificado por la compañía y auténtico centro social de la explotación minera de Arrayanes. Este conjunto, en explotación desde mediados del Siglo XIX, fue unido en la década de 1890 con un ferrocarril minero al Pozo San Ignacio, otro de los hitos paisajísticos de este sendero, como veremos más adelante.

Continuando por el camino de Arrayanes, y sobre el trayecto del ferrocarril minero de la Compañía y hoy desmantelado, nos acercamos al segundo de los hitos de este sendero, el Pozo Restauración, también de la misma mina. Si el cerco de San Fausto había significado el centro social de la mina, el complejo en el que ahora nos encontramos era el auténtico centro de explotación. Iniciado entre 1844 y 1850, en este pozo se instaló en 1877 una máquina de vapor dotada de un cilindro de más de un metro de diámetro. Entre las estructuras visibles hay que comentar el mal estado de conservación de los talleres y edificios auxiliares al pozo, no así de la interesante estructura semicircular que albergó las cocheras y talleres del ferrocarril de la Compañía minera. Un importante dique de áridos no recuerda el importante lavadero de mineral de esta mina en este lugar. En este punto del sendero nos cruzamos con el reciente, y desafortunadamente, desmantelado ferrocarril minero, que si bien ha permitido abrir una vía verde, su desmantelamiento ha imposibilitado la posibilidad de reabrir con fines de interpretación, y turísticos, este interesante medio de locomoción.

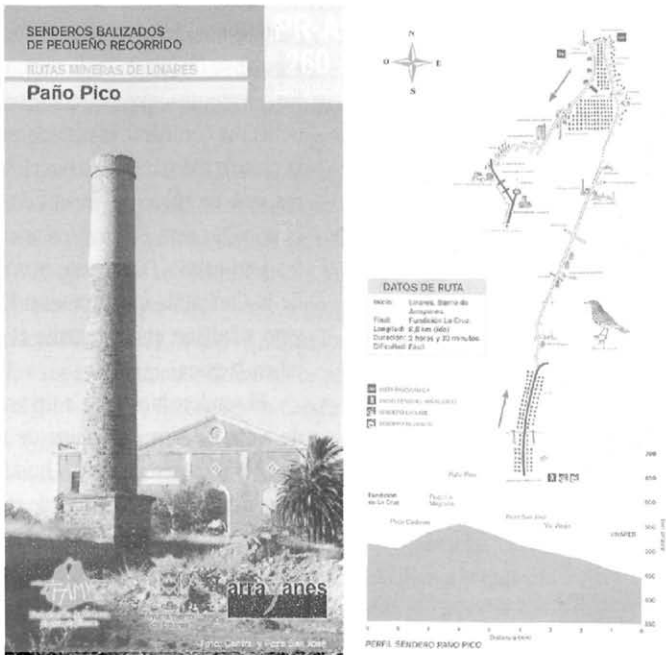


Figura 1. Sendero PR-260: Paño Pico.

El mismo camino nos conduce al Pozo de San José, a la vez que nos ofrece la posibilidad de combinar este sendero con el PR-A 261, “Cerro de las Mancebas”. Los elementos conservados de este pozo, ponen en evidencia la importancia de este conjunto, también perteneciente a la concesión de Arrayanes. En explotación desde la segunda mitad del siglo XIX, su racional explotación lo convirtió en uno de los más rentables de la Compañía. Se conservan en buen estado los restos de la casa de máquina de bombeo Cornish, la chimenea, restos de la casa de máquina de extracción, el pozo con asientos de cabria y el interesante edificio de la Central Eléctrica de la Compañía, levantado en 1925 para albergar máquinas de producción eléctrica alimentadas por diesel, que no llegaron a producir en rentabilidad. Asimismo podemos apreciar restos de los parterres y jardineras que adornaron la parte delantera de esta central eléctrica.

Continuando por el sendero que conduce a Paño Pico, pasamos al lado de un “hundición”, hundimiento producido por la cercanía de las explotaciones en galería por realce a la superficie. Su adecuado balizamiento evita el peligro que pudiera suponer. Estos hundimientos evidencian el grado de explotación de los trabajos mineros contemporáneos.

El siguiente hito en nuestro sendero es la rafa de San Ignacio. Se trata de una gran rafa de explotación de mineral, principalmente de cobre. Explotada desde antiguo, lo cierto es que las evidencias actuales parecen corresponderse con los trabajos de sacagéneros que desarrollaron con complemento económico los trabajadores mineros desde el siglo XVII. Sin embargo algunas zonas de la rafa explotadas a la caja de filón sí que parecen poner de manifiesto su explotación desde antiguo. Evidencias como las documentadas en una reciente prospección certifican la explotación de la misma desde al menos época romana. En esta rafa Domergue documentó la explotación romana a la que hace referencia en su Catálogo de explotaciones mineras de época romana, asimismo también documentó restos cerámicos de la Edad de Bronce, pero achacándolos a momentos de ocupación, no de explotación de mineral.

A los pies de esta misma rafa se sitúa el Pozo San Ignacio, el situado más al norte de los tres tercios en que se dividió la explotación de Arrayanes. Entre los elementos que se conservan en buen estado debemos comentar la casa de máquina de bombeo, la casa de máquina de extracción, casa de compresores, casa de calderas y restos de chimenea, así como el pozo de extracción y los asientos correspondientes a su cabría. Desde este pozo partía el ferrocarril de la Compañía que atravesando toda la concesión, vino a facilitar enormemente el transporte de mineral en la mina.

El sendero nos lleva a un gran depósito circular de agua, de la misma mina de Arrayanes, así como nos permite apreciar otros hundimientos de galería. Apreciamos también restos de explotaciones agropecuarias en uso durante la Edad Moderna, y abandonados a mediados del siglo XVIII, coincidiendo con el comienzo de la explotación minera en esta concesión.

Continuando el sendero llegamos al vértice geodésico de Paño Pico, desde donde es posible disfrutar de inmejorables vistas del distrito minero: apreciamos la ubicación de las localidades de La Carolina, Guarromán y Baños de la Encina, múltiples concesiones mineras, diques de estériles, casas de máquinas y chimeneas, diferentes usos de suelo, desde olivar y cereal de secano hasta el uso intensivo agrícola con invernaderos, así como una serie de yacimientos arqueológicos relacionados con la explotación del mineral desde antiguo. Frente a Paño Pico se ubica la concesión del Coto de la Luz, donde se han documentado múltiples restos de labores mineras anti-



Figura 2. Pozo San José en 2003.



Figura 3. Pozo San José en 1931.

guas que, conjuntamente con las localizadas en la rafa de San Ignacio, debemos poner en relación con el interesante yacimiento romano del Cerro de las Mancebas. Situado en un cerro testigo que forma parte de una cadena de elevaciones en el borde oriental de la cuenca del Guadiel, se trata de una unidad geomorfológica con una fuerte pendiente en su vertiente meridional, mientras que las vertientes Norte y Este presentan un suave porcentaje de ascenso, con evidencias topográficas de ocupación en terraza. La cima amesetada de cerro termina por evidenciar la ocupación de la zona superior del mismo. En esta zona superior, se conserva una estructura muraria de gran envergadura, de la que se pueden reconocer con claridad su flanco oeste, con un recorrido superior a 30 m, y un fragmento del sur, en torno a 5 m, con el que forma ángulo recto. En estos tramos se reconocen hasta cuatro hiladas de sillares, con una altura visible aproximada de un metro y veinte centímetros. Mientras tanto, en los flancos Norte y Este no es reconocible la muralla, aunque la dispersión de grandes sillares parece indicar su existencia, muy transformada por los procesos postdeposicionales. En el centro del espacio cercado, es reconocible la estructura cuadrangular de un edificio, que por su ubicación y factura parece ser una torre. Otro muro de menor grosor del primero viene a cercar toda la estructura, pareciendo formar un corredor entre la muralla superior y él. La ocupación para esta zona superior del cerro se ha datado entre los siglos II-I a.C. Entre los restos que aparecen en las terrazas debemos destacar los existentes en la terraza inferior, donde durante una intervención de urgencia en 1986 se documentó una estructura con columnas adosadas que parecen corresponderse con la zona de habitación de una villae romana, esta más tardía a la torre superior.

En la parte baja del cerro, orientada al Oeste, aparece una brecha con una superficie de unos 50 m² con la escombrera asociada con abundante presencia de escoria que se puede identificar como un trabajo antiguo. En la ladera NO del cerro aparece una rafa discontinua de más de 100 m con las terreras depositadas inmediatamente a favor de la pendiente. Por sus características se identifican con los trabajos de sacagéneros, tan frecuentes en este distrito.

Entre la cadena de elevaciones de Paño Pico y el propio Cerro de las Mancebas hay una vaguada, por donde hoy cruza un camino, sendero PR-A 261, y donde se juntan los términos municipales de Guarromán y Linares. Este camino y el paso entre dos zonas claramente definidas es una vía antigua de comunicación entre la zona minera septentrional del actual distrito minero de Linares-La Carolina y el centro urbano de la antigüedad de Cástulo.

Desde Paño Pico continuaremos por el sendero PR-A 260 a través de un paraje de indudable valor ecológico hasta la Mina de La Mejicana, donde se conservan en buen estado restos de casa de máquina de bombeo, chimenea (Fig. 5), y pozo con anclajes para cabria. Esta mina, que ya no pertenece a la concesión de Arrayanes, comenzó su explotación en 1863. En las cercanías de la explotación hay evidencias de múltiples trabajos de sacagéneros de época moderna, así como de labores antiguas de extracción de filón a la caja, que habría que poner en relación con la ocupación y explotación romana antes comentada. Desde esta mina podremos, además, disfrutar de un interesante paisaje adhesado en regeneración, con vistas al Hoyo de San Bartolomé y a El Collado del Lobo, dos de las áreas de explotación minera intensiva en pequeña concesión durante la segunda mitad del siglo XIX. Frente a nosotros se levanta el Cerro del Chantre, amesetado, en donde se localizan restos de un pequeño poblado de la Edad del Bronce. En la zona superior de este cerro hemos documentado la existencia de labores antiguas de explotación, en concreto se trata de una rafa y de dos pequeñas explotaciones de pozo-galería.

A través del sendero, ahora atravesando un rico encinar interrumpido por olivos, llegamos al repoblado bosque de pinos de la mesa de Valdeloso. Abocamos a lo que consideramos uno de los hitos de mayor entidad del distrito minero, la chimenea general de La Cruz (Fig.6), que levantada por el maestro de obras Antonio Conejero, llegó a tener una altura de 100 metros en 1892, aunque posteriormente se rebajó hasta los 57 metros actuales. Forma parte del complejo de la fundición de La Cruz, que luego comentaremos. El mismo sendero nos conduce al Pozo Cadenas, perteneciente al filón de La Cruz y a la concesión de san Narciso. Comenzó su explotación en 1820 y tras pasar por varios propietarios fue clausurado en 1949. Se conservan del mismo una casa de bombeo Cornish con su chimenea adosada, pozo con anclajes de cabria y casa de máquina de extracción. Junto a este y en la ladera occidental de la



Figura 4. Rafa de San Ignacio.

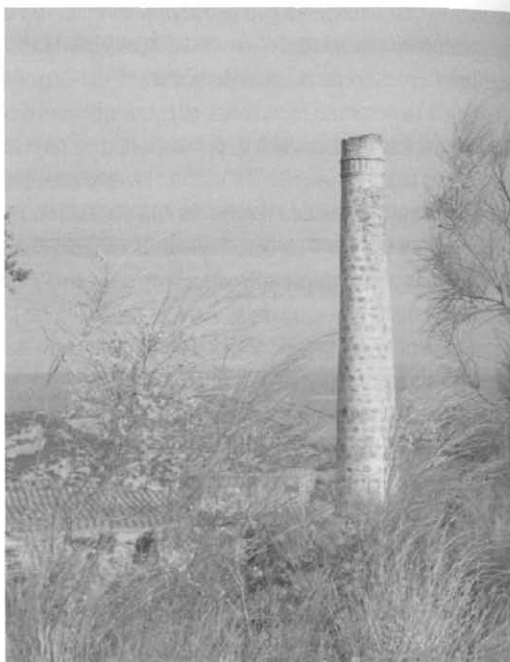


Figura 5. Chimenea Pozo La Mejicana.

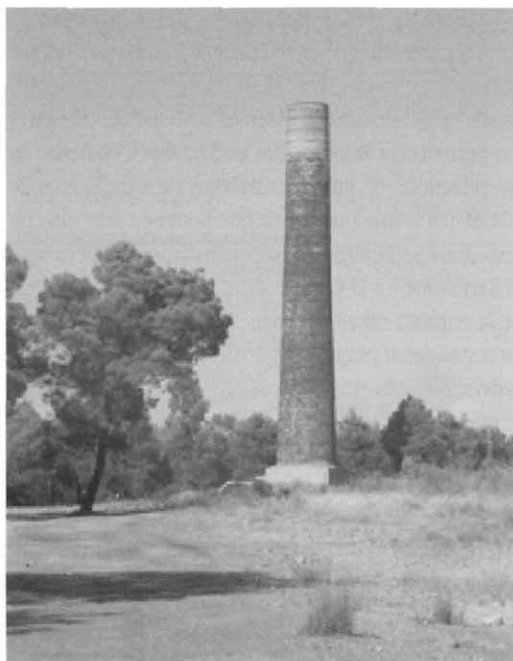


Figura 6. Chimenea Fundición La Cruz.

meseta se sitúa el Lavadero Vimora, que mediante el proceso de flotación ha estado extrayendo mineral de las escombreras hasta mediados de la década de los ochenta. Los arenales producidos por esta explotación vienen a ser un interesante ejemplo de regeneración natural de vegetación autóctona. Estos arenales cubrieron además la antigua explotación minera de Los Ale-manes, concesión en explotación durante la segunda mitad del siglo XIX y donde Domergue sitúa interesantes rafas y socavones de época romana.

El sendero continúa circundando el núcleo urbanizado de La Cruz, en donde son pocos los edificios de estilo colonial conservados de los muchos que integraron la zona residencial de los cuadros dirigentes de la fábrica. Por último, el sendero nos conduce a las puertas de otro importante hito del sendero PR-A 260, la Fundición La Cruz. Fundada por Gaspar de Remisa en 1830, años más tarde se haría cargo de la misma la Banca Neufville de París; finalmente, en 1949, el Banco Central y el Banco de

Santander se acabaron haciendo cargo de la misma. Su producción superaba las 40000 toneladas de plomo y daba trabajo a más de trescientas personas. Dado que estuvo en explotación hasta hace relativamente poco tiempo, son bastantes las estructuras que están bien conservadas: chimeneas, la torre de perdigones, los almacenes de munición y las estructuras que albergaron los talleres electromecánicos son los elementos más interesantes de la misma. El sendero termina aquí, pero invita a recorrer otros, a conocer otros restos del patrimonio, conocer para valorar.

BIBLIOGRAFÍA

- Argudo García, J.J.: "Un Parque Geominero integral como fomento del desarrollo turístico de Linares (Jaén)". *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*, 2000. Pág. 435-444.
- Contreras, F., Sánchez, M., Cámara, J.A., Gómez, E., Lizcano, R., Moreno, A., Moya, S., Nocete, F., Pérez, C., Pregigueiro, R. y Sánchez, R.: "Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en la depresión Linares-Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena. Actuaciones en 1991". *Anuario Arqueológico de Andalucía II*. 1991. Pág. 289-294.
- Domergue, C.: "El Cerro del Plomo. Mina El Centenillo (Jaén)". *Noticiario Arqueológico Hispánico*, nº 16, 1971. Pág. 267-381.
- Domergue, C.: "Catalogue des mines et de fonderies antiques de la Péninsule Ibérique". *Casa de Velázquez*, 1987.
- Domergue, C.: "En busca del plomo de las minas romanas del distrito Linares-La Carolina (Jaén)". *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*, 2000. Pág. 61-69.
- Dueñas, J., Hidalgo, M.C. y Rey, J.: "Itinerario minero en el distrito de La Carolina". *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*, 2000. Pág. 457-464.
- Gómez González, M.: "Un catálogo del patrimonio minero en el distrito Linares-La Carolina (Jaén)". *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*, 2000. Pág. 197-205.
- Gutiérrez, L.M., Bellón, J.P., Barba, V., Alcalá, F., Royo, M.A. y Lisdal, R.: "Procesos históricos de asentamiento y sacralización de un paisaje explotado: Sierra Morena", *Arqueología Espacial*, 19-20, 1998, 283-294.
- Gutiérrez Guzmán, F. (1999): *Las minas de Linares. Apuntes Históricos*. Linares, Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Linares.
- Lizcano Prestel, R., Nocete Calvo, F., Pérez Bareas, F., Contreras Cortés, F. y Sánchez Ruiz, M.: "Prospección arqueológica sistemática en la cuenca alta del río Rumbal". *Anuario Arqueológico de Andalucía II*. 1987. Pág. 51-59.
- Lizcano Prestel, R., Nocete Calvo, F., Nocete Calvo, F., Pérez Bareas, C., Moya García, S. y Barragán Cerezo, M.: "Prospección arqueológica sistemática en la depresión Linares-Bailén, 1988". *Anuario Arqueológico de Andalucía II*. 1990. Pág. 96-98.
- Moreno Rivilla, A.: "El paisaje minero de Linares (Jaén): memoria histórica, patrimonio cultural y recurso turístico". *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*, 2000. Pág. 249-259.
- Pérez Barea, C., Lizcano Prestel, R., Moya García, S., Casado Millán, P., Gómez del Toro, E., Cámara Serrano, J.A. y Martínez Ocaña, J.L.: "IIª campaña de prospecciones arqueológicas sistemáticas en la depresión Linares-Bailén. Zonas meridional y oriental, 1990". *Anuario Arqueológico de Andalucía*. 1990, II. Pág. 86-95.
- Pérez Sánchez, A.A.: "Un modelo tecnológico de interpretación del patrimonio minero". *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*, 2000. Pág. 261-275.
- Tamain, G.: "Contribución al estudio de la antigua metalurgia del plomo en España" *Oretania*, nº 12, 1962. Pág. 277-279.

La extracción de mineral: modelos de interpretación

J. Dueñas Molina*, A.Á. Pérez Sánchez** y F. Contreras Cortés***

*Universidad de Jaén.

jduenas@ujaen.es

**Colectivo Arrayanes.

***Universidad de Granada.

Los 4000 años de actividad minera en el Distrito Linares-La Carolina, han dejado en el territorio, a lo largo de los siglos, un gran número de restos concentrados en una extensión relativamente reducida. Muchos de ellos corresponden a lo que podemos llamar época de minería industrial, desarrollada en los siglos XIX y XX.

La riqueza y profusión de los filones hizo, ya en 1748, que el Estado buscara en el distrito un emplazamiento para establecer la explotación minera de la Corona, eligiendo entre varias posibilidades, la Mina de Arrayanes. La experiencia del establecimiento estatal y las nuevas condiciones legales para la explotación de las minas de plomo en el siglo XIX abrieron perspectivas de convertirla en una floreciente industria. Esto atrajo desde 1845 la atención de inversores extranjeros y facilitó que en 1869 el Distrito produjera ya más mineral que toda Inglaterra.

En esta época convivieron los medios tecnológicos más avanzados de la aplicación de la revolución industrial, con los medios utilizados en épocas anteriores, que utilizaban la tracción muscular, también conocidos como “motores a sangre”. Por un lado, el éxito de la importación de la tecnología del vapor Cornish, tuvo como consecuencia la generalización del empleo de estas máquinas por parte de las grandes compañías mineras, tanto nacionales como extranjeras.

Por otro lado, las explotaciones familiares o de pequeñas empresas locales, para las que podía resultar una gran carga la inversión necesaria para adquirir esos medios técnicos, continuaron utilizando sistemas tradicionales que empleaban la fuerza muscular, sobre todo para sacar a la superficie las tierras que se extraían en las galerías.

LA NECESIDAD DE LA INTERPRETACIÓN

Nuestro paisaje se fue configurando como una muestra, en permanente evolución, de las heridas que ha ido dejando la minería en el medio natural. Y también de la fuerza con la que la naturaleza ha ido integrando esas cicatrices, retomando los lugares mineros y rodeándolos de áreas de gran riqueza ecológica. Así, la visión del territorio está llena de escombreras, edificios y chimeneas insertos en dehesas y zonas de bosque mediterráneo, que conviven con una gran profusión de especies vegetales y animales.

Uno de los principales objetivos que se ha propuesto el Colectivo Proyecto Arrayanes desde un principio ha sido estudiar e investigar los restos de la actividad minera para promover su protección y su conservación. Pero este objetivo tendría poco valor si no va acompañado de una clara determinación de hacer inteligible este patrimonio para la población, de poder “abrirlos” a los visitantes física e intelectualmente, dando a conocer y difundiendo cuales son sus valores y cual era su papel en el proceso productivo, explicando de forma sencilla cómo son las instalaciones y cómo era la maquinaria que contuvieron.

De esta forma, para nosotros, la interpretación del patrimonio minero industrial se entrelaza con el resto de las actividades que llevamos a cabo para proteger, conservar y poner en valor los restos mineros, sin que haya una línea definida que delimite dónde terminan éstas y dónde empieza aquella. Así, durante los trabajos de catalogación, encargados por la Consejería de Cultura y realizados por el Colectivo en los últimos dos años, se han seguido diferentes

procedimientos para identificar y conocer en profundidad tanto la función que cumplían dichos restos en el proceso extractivo, como los medios tecnológicos que albergaban estas construcciones.

La interpretación de los restos relacionados con la extracción de mineral puede ser un ejemplo representativo de esa variedad procedimental y ha permitido identificar y catalogar algunos de los elementos patrimoniales más singulares y de mayor valor que se encuentran en el Distrito Linares-La Carolina, como una plataforma de malacate, una casa de máquina de extracción de cilindro vertical, una cabria metálica del siglo XIX o una máquina de extracción de vapor de doble cilindro horizontal. A continuación pretendemos dar una descripción de los procesos que nos han llevado a conocer su singularidad y algunos de sus valores más sobresalientes.

LOS MALACATES

Este sistema de extracción fue el más empleado en la época de expansión de la actividad minera. Podía utilizarse tanto para extraer agua como para la extracción de mineral. Esta sencilla máquina de elevación consistía en un tambor dispuesto en un eje vertical, a modo de cabrestante, en el que se enrollaba una cuerda de forma que sus extremos quedaban libres y suspendidos sobre el pozo. Así, al subir un extremo el otro bajaba. Para accionarlos una o varias mulas empujaban sobre unas palancas adosadas al eje por debajo del tambor.

Las medidas más importantes eran:

MEDIDA	ALTURA	LONGITUD
Viga horizontal superior	5,5 a 6 metros	Variable hasta 10 metros
Tambor	Hasta 2 metros	Diámetro de 2,5 a 2,9 metros
Palancas		4,35 a 4,50 metros
Pozo		Superficie entre 3 x 2 metros y 2,5 x 1,5 metros

Un informe redactado por el ingeniero y "adventurer" británico Joseph Lee Thomas en 1857 describe las reticencias y sucesivas negativas de la empresa estatal "Arrayanes", para aceptar la instalación de un malacate en sus minas:

"Durante mis tres años de residencia allí, se consideraron las propuestas del Jefe de Ingenieros de instalar un malacate, pero parece que el Gobierno no estaba dispuesto a realizar un gasto insignificante de 50 libras por planta. La idea es realmente ridícula: una concesión de una extensión cercana a las 4 millas, que ha producido mineral por valor cercano a los tres millones de libras, cuyos trabajos han resultado casi uniformemente valiosos, ¡y sin un malacate!"

Efectivamente, el malacate es un medio que en profundidades medias muestra su eficacia, aunque variable en función de la presencia de agua. Así, con poca agua se podían alcanzar los 100 ó 150 metros, mientras que con agua abundante solo se llegaba hasta los 50 ó 60 metros. Para la extracción de tierra se empleaban cubas de 25 a 35 @. Para extraer agua se empleaban cubas de 48 a 70 @.

Precisamente las principales ventajas que presentaba el uso de malacates eran su economía y la sencillez de su montaje, que incluso se podía realizar en el interior de la mina. Podían ser cubiertos, pero en el Distrito se disponían por lo general al descubierto. Sin embargo, su uso presentaba dificultades cuando había que extraer agua a la vez que se profundizaban los pozos.

En 1889 se contaban en el Distrito trescientos veinticinco (325) de estos ingenios, lo que da una idea de lo generalizado de su uso. Sin embargo, la provisionalidad de su estructura y lo perecedero de los materiales que se empleaban para su construcción, han hecho imposible encontrar restos de una de estas máquinas.

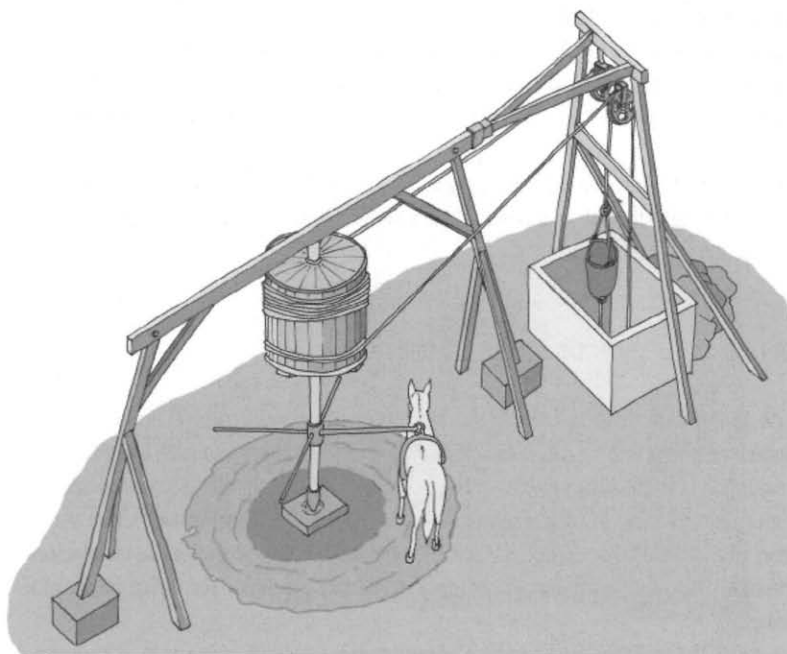


Figura 1. Esquema de funcionamiento de un malacate.



Figura 2. Reconstrucción virtual de malacate en plataforma encontrada en la Mina La Reforma.

Sin embargo, durante la visita a la Mina La Reforma, en el término municipal de Baños de la Encina, mientras se realizaban trabajos de Catalogación, se descubrieron los restos de una plataforma y de basamentos de soportes que pudieron pertenecer a la instalación de un malacate, dándose además la circunstancia de que se encontraban en la situación idónea junto a un pozo que, a su vez, tenía las dimensiones adecuadas para este sistema de extracción.

De esta forma, una vez confirmadas las dimensiones y el emplazamiento, se ha podido identificar un resto único que ha llegado hasta nuestros días como muestra de la tecnología de extracción menos "industrial", pero más utilizada en nuestras minas.

LAS MÁQUINAS DE EXTRACCIÓN DE CILINDRO VERTICAL

Los inicios de la aplicación de la tecnología del vapor a la extracción de tierras procedentes de la mina fueron, probablemente, posteriores a las aplicaciones para el desagüe, ya que estas últimas resultaban imprescindibles para mantener la mina seca y poder trabajar en las galerías. No obstante, era conocido que en muchos casos resultaba muy conveniente instalar máquinas de extracción que sacaran las tierras y realizaran a la vez el trabajo de desagüe, ya que resultaban beneficiosas en los trabajos de investigación, su instalación era relativamente económica (ahorrraban una gran inversión inicial para desaguar) y podían ser utilizadas después en la misma o en otra instalación.

Para nosotros resultaba todo un reto conocer aproximadamente cual había sido el proceso de aplicación del vapor y cuales los lugares en los que se realizaron las primeras instalaciones, lo que nos poermittiría elaborar una información coherente para explicar cómo fue la aplicación en el Distrito de la Revolución Industrial. Conocíamos la existencia de máquinas de vapor para la extracción en numerosas minas, pero las referencias eran siempre a instalaciones de finales del siglo XIX o, incluso, de principios del siglo XX. Sin embargo, no se encontraban datos fiables o testimonios gráficos o escritos que permitieran llegar a conclusiones sobre las primeras instalaciones.

Durante la visita realizada con un experto inglés, Rob Vernon, a varias minas de la zona noroeste del municipio de Linares durante el otoño de 2003 encontramos, casi por azar, la pieza que completaba el puzzle. Al observar el campo minero desde la plataforma superior de la Cabria de la Mina La Esmeralda reparamos en la existencia de una casa, más estrecha de lo normal en las casa de máquinas de extracción, situada junto a un pequeño pozo. Se daba la circunstancia de que no estaba alineada con dicho pozo, sino que tenía una desviación lateral que llamó nuestra atención.

Al descender, realizamos la inspección de los restos, encontrando una serie de indicios inequívocos de la ubicación de una máquina de vapor dentro de la casa y de unos tambores de extracción fuera de ella que (¡ahora sí!) estaban alineados con el pozo. Los conocimientos de nuestro colega y amigo nos pusieron en la pista de la existencia en este resto de una máquina de cilindro vertical, con balancín interior apoyado y articulado sobre una viga transversal.

Más tarde, Rob Vernon nos envió copia de información y dibujos sobre las instalaciones y la máquina ubicada en Levant Mine, en la costa oeste de Cornwall, en Inglaterra, que confirmaban, inequívocamente, que nos encontrábamos ante una máquina de este tipo. Este extremo fue corroborado en visitas posteriores de miembros del Colectivo y contrastado también con la opinión de expertos irlandeses e ingleses de MHTI (Mining Heritage Trust of Ireland) en la visita que se realizó en abril de 2004.

En la navidad de 2003 se estudiaron diversos informes redactados en el siglo XIX, encontrándose en uno de ellos, escrito en 1877, la referencia a una máquina de vapor (tipo Woolf) de cilindro vertical instalada en la mina La Esmeralda.

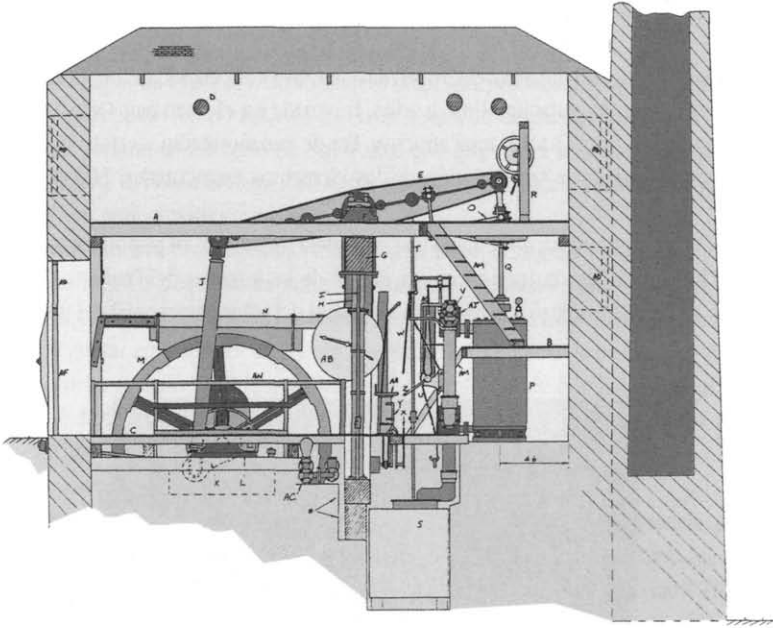


Figura 3. Sección de máquina de extracción de cilindro vertical (Levant Mine).

“En dicha mina hay colocada una máquina de la fuerza de 25 caballos, de vapor, de cilindro vertical, con expansión y condensación. Se estableció con objeto de continuar el pozo San Eugenio y desaguar las labores que partieran de él. Las aguas habían llegado en el pozo a unas 12000 @ y aun cuando no tenía más que 28 m de profundidad y estaba servido por un malacate de caballerías, su continuación era difícilísima y pesada. Establecida la máquina, el pozo se llevó con facilidad y sin ninguna ranza de consideración; las aguas aumentaron hasta 20000 @ en la travesía de 1ª y terzetas de guía al mismo nivel, haciéndose bien, no solo el desagüe sino la extracción de tierras.”

“Para transformar el movimiento circular continuo del eje del volante en rectilíneo alternativo y modificar la velocidad se colocó en él un piñón de 0,813 m de diámetro y engranando con él una rueda de 2,43 m de diámetro. Sobre el eje de esta rueda va un tambor de 1,975 m de diámetro, para la extracción y a el extremo de dicho eje una manivela de 1,21 m de longitud, enlazada con una biela de 7,45 m de largo; cuya biela enlaza con el montante del contrapeso. Este tiene los tres brazos iguales de 3,73 m de longitud. En uno de los extremos se balla el cajón para colocar el peso y en el otro el enlace con el tirante de bombas.”

Comparando las informaciones procedentes de la Levant Mine, que describen una máquina de cilindro vertical de 27 pulgadas (68 cm) de diámetro, con las descripciones contenidas en el informe de 1877, que describe una máquina con cilindro vertical de 55,8 cm (22 pulgadas) de diámetro y disponiendo de los dibujos de despiece realizados para la rehabilitación y reconstrucción de la máquina inglesa por la Trevithick Society, se cuenta con todo lo necesario para interpretar e, incluso, reconstruir nuestra máquina.

En visitas realizadas en los primeros meses de 2004 hemos identificado al menos otros dos restos de casas de máquina de extracción de cilindro vertical, en el pozo San Francisco de la Mina Pozo Ancho y en el pozo Linarejos en el área conocida como Trinidad y Mesa de Los Pinos.

CABRIA METÁLICA “CORNISH”

La existencia de dos cabrias metálicas en el Grupo Minero Cobo era conocida en el Colectivo, ya que uno de sus miembros llegó a dirigir su explotación. Una de ellas, la situada en el Pozo San Cayetano de Mina Antoñita, presentaba unas características que la hacían muy atractiva. Era de tamaño medio y estaba constituida por perfiles en L y por pletinas que formaban la triangulación de los elementos estructurales. El sistema de unión era el roblonado.

Aunque se le daba valor a este resto, no se tenía una verdadera medida de su importancia. Fue en la visita realizada con expertos de Inglaterra, Irlanda, Italia y Francia, dentro de las Jornadas del Proyecto Europeo MINET, realizada en Abril de 1999, cuando se empezó a constatar la magnitud del valor patrimonial del mismo.



Figura 4. Placa de la cabria metálica de Mina Antoñita.

Los colegas ingleses de la región de Cornwall, atraídos por la procedencia indicada en la placa identificativa de la Cabria que indicaba la fundición en la que fue fabricada, comprobaron a los pocos días de su vuelta a Cornualles que dicha fundición, la Sara & Burgess Penryn Foundry, había permanecido abierta entre los años 1851 y 1873. Inmediatamente nos comunicaron su hallazgo y valoraron que era, sin duda, la mejor conservada de cuantas cabrias de esa antigüedad habían visto.

La función de estas estructuras es facilitar la elevación de cargas por el pozo. Esto se podía hacer mediante cubas o zacas o con la instalación de jaulas. Para hacer que ese transporte fuera más seguro se instalaban guíaderas, de cables en el caso de las cubas y de madera si se trataba de jaulas. Estas últimas disponían también de un sistema de frenado de emergencia.

LAS MÁQUINAS DE EXTRACCIÓN DE DOBLE CILINDRO HORIZONTAL

La llegada de las máquinas de vapor al Distrito minero comenzó, probablemente en 1844 con el envío realizado desde Inglaterra de una máquina Compound, casi con toda seguridad destinada a la extracción de tierras y a la evacuación de agua, lo que supone un adelanto de cinco años con respecto a la llegada de la primera máquina destinada al desagüe, que fue en 1849. Sin embargo, los datos relativos a la instalación de las máquinas de extracción de cilindros horizontales son muy escasos.

Algún miembro del Colectivo tenía noticias de la existencia aún de alguna máquina de vapor, que podría estar localizada en una de las muchas pequeñas explotaciones mineras perdidas en Sierra Morena. Esta posibilidad llevó a indagar sobre el tema cuando se realizaban las visitas preparatorias y de toma de datos para la Catalogación. Para nuestra sorpresa, al preguntar en una finca de las visitadas sobre la existencia de otras minas en los alrededores que pudieran conservar cabrias o algún tipo de maquinaria, se nos informó de que había una pequeña mina con una cabria y se nos advirtió de que no estaba permitida la visita ni el paso, imprescindible por otra parte, por otras propiedades. Ante nuestra insistencia se nos condujo por caminos de difícil tránsito hasta una pequeña explotación, ubicada en un lugar casi inaccesible.

Ante nosotros se mostró un pozo que conservaba una cabria metálica de pequeño tamaño y una casa de máquina de extracción con la cubierta derruida prácticamente en su totalidad. Nuestra sorpresa fue enorme cuando atisbamos entre los escombros las piezas de lo que podía ser una máquina de vapor de doble cilindro. En la estancia anexa se encontraba una caldera, incrustada en su emplazamiento, con una inscripción: "La Constancia Linares". Con la comprensible euforia, y sin poder dar publicidad al hallazgo, volvimos al trabajo de catalogación y continuamos recopilando información sobre aspectos relacionados con él.

La tecnología de extracción con vapor más usual empleaba máquinas de doble cilindro horizontal. Eran de doble efecto y no disponían de condensador. El diámetro de los cilindros era muy variable, según la potencia necesaria en función de la profundidad desde la que se elevaban las cargas. Para conseguir que la velocidad de funcionamiento fuera uniforme, disponían de reguladores centrífugos que habrían o cerraban de forma automática la entrada de vapor a los cilindros. En muchos casos también se empleaban para el desagüe, elevando el agua en cubas de hasta 80'. Una máquina de vapor realizaba el trabajo de tres malacates, admitía mayores profundidades y facilitaba la descarga en la superficie.

La fuerza ejercida por los pistones se transmitían mediante el sistema de biela manivela a uno o a dos cigüeñales, o bien a excéntricas, que hacían girar los tambores del cable. Éste se enrollaba en sentido contrario en cada tambor, de forma que al subir un extremo el otro descendía. También contaba la máquina con un sistema de frenado, que actuaba sobre el volante de inercia acoplado al eje o sobre una rueda dispuesta expresamente para ello.

En 1889 había en el Distrito ochenta y cinco (85) máquinas de vapor fijas, además de veintiuna (21) locomóviles, empleadas en tareas de extracción. Sin embargo, hasta ahora no se había encontrado ninguna. En los trabajos de catalogación se han recogido setenta (70) restos con casa de máquina de extracción, en diferente estado y pertenecientes a distintas épocas y tecnologías.

Una vez que se produjo el hallazgo, la primera cuestión era decidir si debía permanecer en su emplazamiento o si, por el contrario, debía ser trasladada y convertida en un elemento expositivo en un futuro Centro de Interpretación. Dadas las condiciones de inaccesibilidad de la mina, los intereses cinegéticos de las fincas que limitaban extremadamente el acceso y las pésimas condiciones de las construcciones, se decidió comenzar las gestiones para trasladar la máquina.

Tras realizar diferentes gestiones con el propietario de los restos y con distintas Instituciones, se acordó que el Ayuntamiento de Linares adquiriera la máquina y la cabria, trasladándolas a nuestra ciudad para instalarlas con finalidad expositiva. Ya durante los trabajos de desescombro varios miembros del Colectivo procedimos a la medición



Figura 5. Vista general de la Mina Santa Juana.



Figura 6. Máquina de vapor de extracción de doble cilindro horizontal, Mina Santa Juana.

e identificación de las distintas partes de la máquina, a realizar croquis de su disposición y de su anclaje, a determinar la unión de las piezas y a comprobar su estado y su posible ausencia, con el fin de que las operaciones de desmontaje se realicen de forma adecuada y para permitir su correcta instalación en el futuro emplazamiento.

Según la información recopilada y la opinión de otros expertos, parece que hemos encontrado la única máquina de vapor que se conserva de las construidas, como la caldera, en la Fundación La Constancia de Linares, en los primeros años del siglo XX.

BIBLIOGRAFÍA

- **Anónimo:** Estudio geológico industrial de los filones de galena de la Mesa granítica de Linares, provincia de Jaén. Linares 1877.
- **Barton, D.B.:** Cornwall's Engine Houses. Exeter. 1989.
- **Brown, Kenneth:** Exploring Cornish Mines. Truro. 1997.
- **Cabo, José:** Artículo de la Revista de Estudios Extremeños. Badajoz. 1995.
- **Drew, Gregory y Connell, John:** Cornish Beam Engines in South Australian Mines. Adelaide, 1993.
- **Henry Davies, E.:** Machinery for Metalliferous mines. London 1894.
- **Law, R.J.:** The Steam Engine. London 1990.
- **Lee Thomas, Joseph:** Notes of the Lead-Mining District of Linares. London 1857.
- **Mesa y Álvarez, Pedro de:** Memoria sobre la zona minera Linares-La Carolina. Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería. Madrid 1889-1890.
- **Rowe, Courtney:** Drawings of the Levant Whim. Journal of the Trevithick Society 21, 22 y 23.

El patrimonio geológico y geomorfológico en el enclave de las Salinas de Espartinas

A.J. Senderos* y D. Carvajal**

*I.E.S. Juan Carlos I (Ciempozuelos) / Dpto. Geodinámica. Fac. CC. Geológicas, U.C.M.

**Sociedad Española de Historia de la Arqueología.

seha@arrakis.es

RESUMEN

Las explotaciones salineras de la Cuenca de Madrid son enclaves de singular importancia para las investigaciones en diversos campos de la ciencia y poseen un alto potencial en el terreno de la difusión de la cultura.

Las Salinas de Espartinas (Ciempozuelos) presentan, desde una perspectiva geológica, los siguientes puntos de interés:

- Mineralógico. Las sales sódicas fueron descubiertas para la ciencia en la unidad salina de esta cuenca sedimentaria: la glauberita en Villarrubia de Santiago en 1807 y la thenardita en Espartinas en 1829. La halita o sal común ha sido explotada en esta salina desde la Prehistoria y la mirabilita o sal de glauber llamada por los antiguos "sal admirable", era conocida por sus propiedades purgantes. Todas ellas están presentes en Espartinas.
- Geomorfológico. En esta zona del bajo Jarama abundan los valles colgados, elemento morfológico definido en muy pocos lugares fuera del glaciarismo de montaña. También son frecuentes las formaciones de terrazas fluviales asimétricas que conforman la vega en esta zona.
- Estratigráfico. El registro estratigráfico Neógeno-Cuaternario presenta en la zona estructuras de indudable interés como son las afectadas por halocinesis o las que presentan procesos de karstificación.
- Procesos recientes. En los yacimientos arqueológicos asociados a explotaciones salineras se observan procesos recientes, fundamentalmente gravitacionales que en ocasiones enmascaran los yacimientos, si bien en otras zonas afloran contrastes salinas que indican la posible ubicación de las explotaciones. La aparición de materiales arqueológicos en los "cuellos de botella" de algunos valles es indicativo de la juventud de estas formaciones.

Palabras clave: Cuenca de Madrid, halita, halocinesis, Salinas de Espartinas.

ABSTRACT

The salt-mines of the South of the Community of Madrid have many points of interest: Mineralogical, because the sodium salts, apart from their abundance, were discovered in these sedimentary layers. Geomorphologic, due to the original structures associated to the Jarama valley. Stratigraphic, because of their interesting Neogene-Quaternary stratigraphic record. And also because the recent gravitational processes which are indicative, in many cases, of archaeological beds.

Key words: Community of Madrid, Salinas de Espartinas, Saltmines.

ORIGEN DE LOS MATERIALES SALINOS

Consideramos interesante mencionar las condiciones paleoclimáticas existentes en la Cuenca de Madrid durante el Mioceno, dado que es el origen de los materiales que conforman el complejo de las Salinas Espartinas. Criterios principalmente paleontológicos (López-Martínez *et al.*, 1987) sugieren condiciones climáticas secas y cálidas para la mayor parte del Mioceno inferior y medio, con un sesgo hacia clima más húmedo y frío durante el *Vallesiense*. Durante el *Turoliense*, predominan facies lacustres de agua dulce, sugiriendo la existencia de condiciones climáti-

cas relativamente húmedas, hecho que, sin embargo, contrasta con el carácter cálido y seco indicado para el clima de la Península durante este período (figura 1).

El relleno mioceno de la cuenca se dispone esencialmente horizontal y ha sido dividido en tres grandes unidades tectonosedimentarias (figura 2): Inferior, Intermedia y Superior (Junco y Calvo, 1983). Los materiales correspondientes a las unidades Inferior e Intermedia se distribuyen según un esquema clásico de cuenca continental endorreica. Así se diferencian unas *facies de borde* formadas por sedimentos detríticos derivados de la erosión de los relieves próximos y que se depositaron mediante sistemas de abanicos aluviales. Estas facies pasan lateralmente a *facies intermedias o de transición*, compuestas por sedimentos lutíticos y de precipitación química, las cuales enlazan, hacia el interior de la cuenca, con depósitos lacustres evaporíticos y carbonáticos que se corresponden con las facies centrales (Rodríguez-Aranda y Calvo, 1997).

Durante el intervalo de tiempo correspondiente al depósito de la Unidad Superior del Mioceno el esquema paleogeográfico se modifica y la sedimentación se realiza en un contexto fluvio-lacustre detrítico-carbonático (Megías et al., 1983). Finalmente, en el Plioceno, se establece un complejo sedimentario fluvial, desarrollándose la evolución de la cuenca bajo condiciones exorreicas y quedando los últimos depósitos neógenos fosilizados por una unidad de costras calcáreas de carácter edáfico (Pérez González, 1982).

En cuanto a los materiales cuaternarios, éstos quedan restringidos al trazado de los valles, principalmente del Jarama y sus tributarios (Manzanares, Tajuña, Henares), así como del propio Tago (Roquero et al., 1996).

EVOLUCIÓN GEOMORFOLÓGICA

Los depósitos y formas erosivas cuaternarias responden a sistemas de abanicos coalescentes que, procedentes

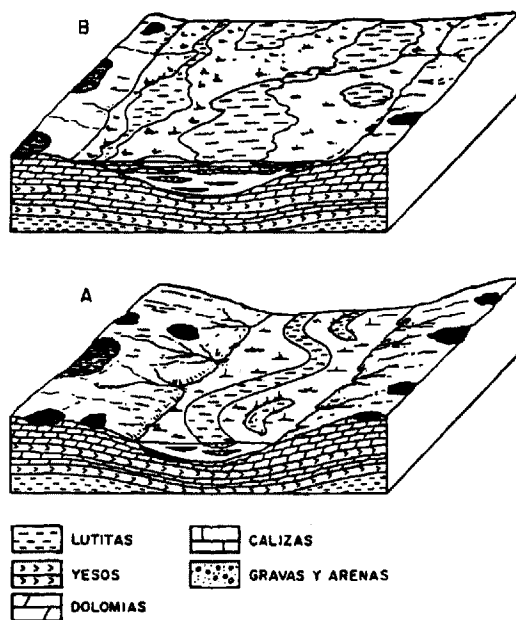


Figura 1. Esquema idealizado de la distribución de facies y su control paleomorfológico durante el depósito de la Unidad Superior del Mioceno (Calvo et al., 1989).

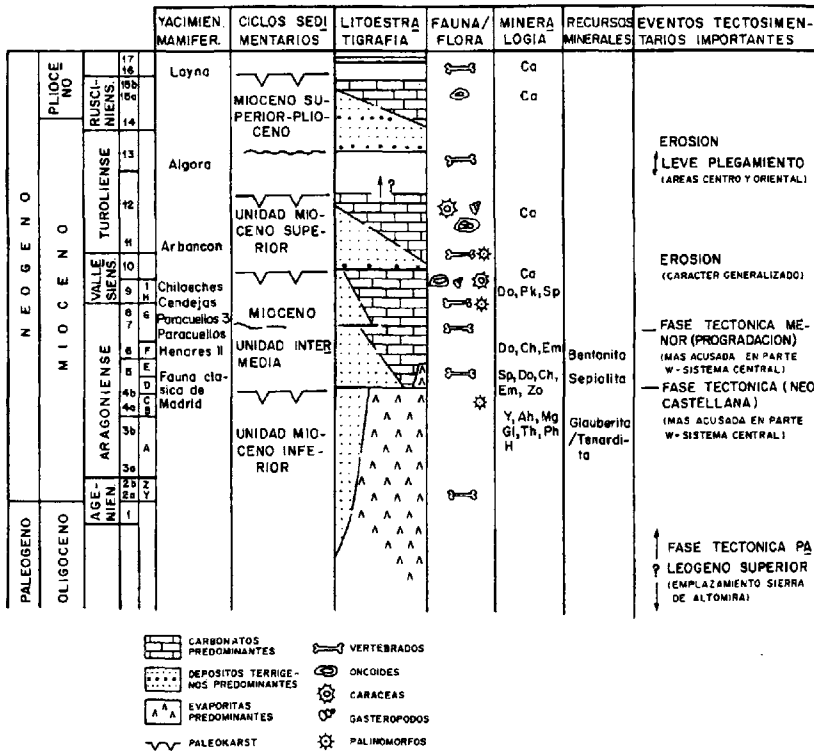


Figura 2. Cuadro litoestratigráfico del Neógeno de la Cuenca de Madrid. Ca: calcita, Do: dolomita, Pk: paligorskita, Sp: sepiolita, Ch: sílex, Em: esmectitas, Zo: ceolitas, Y: yeso, Ah: anhidrita, Mg: magnesita, Gl: glauberita, Th: thenardita, Ph: polihalita, Ha: halita. (modificado de Calvo et al., 1989).

de los relieves limítrofes (Sistema Central y Montes de Toledo), pasan mediante complicados cambios laterales de facies a sistemas lacustres fundamentalmente evaporíticos. En esta zona las facies detríticas correspondientes a los abanicos aluviales están fundamentalmente compuestas por arenas arcóscas que pasan lateralmente a arcillas masivas o a arenas micáceas dependiendo de su procedencia de los Montes de Toledo o Sistema Central respectivamente.

Las facies químicas centrales predominantes son las de yesos cristalinos masivos, yesos tableados, margas yesíferas, intercalaciones de yesos y arcillas y niveles de calizas con nódulos de sílex, laminitas y diatomitas. Estos últimos niveles situados a techo de la unidad Intermedia y más resistentes a la erosión, dan lugar al desarrollo de pequeñas mesas estructurales y cerros testigos que se sitúan fundamentalmente en la divisoria que separa el Valle del Jarama del sistema Manzanares-Guatén, como son los cerros de Almodóvar, Los Ángeles, Batallones, Telégrafo, Sarnosa y las pequeñas mesas estructurales de Espartinas y Esquivias (Roquero et al., 1996).

Es a comienzos del Cuaternario cuando se instalan en la Cuenca los valles de los ríos más importantes, constituyendo el sistema Henares-Jarama-Tajo la arteria fluvial axial de la cuenca, a favor de la cual tuvieron lugar los procesos de disección más importantes. Actualmente el patrón de drenaje y los valles fluviales son sensiblemente diferentes al existente durante el inicio del Cuaternario. Este fue modificado por importantes fenómenos de captura por erosión remontante motivados por la actividad neotectónica y por la efectividad de las divisorias (superficies de erosión-sedimentación y relieves estructurales) cuando el nivel de base de todos estos sistemas fluviales se situaba unos 80 m por encima del actual (Silva et al., 1988).

El factor litoestructural ha influido en la evolución geomorfológica de la Cuenca de Madrid. Aparte del desarrollo, por erosión diferencial, de los pequeños relieves estructurales mencionados anteriormente, el predominio de facies yesíferas ha provocado el desarrollo de importantes procesos de karstificación y halocinesis. Más importante aún es el efecto "amplificador" de las deformaciones provocadas por la tectónica cuaternaria que imprimen las especiales características geológicas de las facies yesíferas miocenas, de especial impacto en la morfología actual de los valles fluviales. Este tipo de procesos ya vienen heredados de la evolución neógena de la Cuenca, durante la cual jugaron un papel decisivo en la localización de depocentros, relieves intracuencales y cambios laterales de facies (Cañaveras *et al.*, 1996). Durante el Cuaternario, la combinación de la actividad neotectónica con procesos kársticos y/o halocinéticos dio lugar a la formación de grandes alineaciones morfoestructurales que controlan la geomorfología fluvial, como son los escarpes en yesos que enmarcan los valles fluviales. Éstos coinciden con discontinuidades tectónicas detectadas en el basamento de la cuenca por gravimetría y pueden definirse como modestos frentes montañosos de falla con desniveles que llegan a superar los 30 m de altura (Silva *et al.*, 1988). En la actualidad su morfología original está enmascarada por procesos de ladera, presentando importantes acumulaciones de derrubios a su pie. Sólo en aquellos lugares donde la erosión lateral de los cauces fluviales ha removilizado parcialmente las acumulaciones de derrubios, como en La Marañosa y Titulcia, se pueden observar los antiguos escarpes originales aunque modificados por la acción fluvial. En cualquier caso, formas tectónicas tales como Facetas Triangulares, Valles Colgados, Valles en Cuello de Botella, etc., asociados a estos escarpes en yesos delatan su origen tectónico (Roquero *et al.*, 1996).

Un dato importante es que las deformaciones tectónicas cuaternarias, e incluso neógenas, presentes en la Cuenca de Madrid son especialmente evidentes en las zonas ocupadas por las facies evaporíticas y por tanto es necesario tener en cuenta ese "efecto amplificador" de las deformaciones que imprimen este tipo de materiales. Fuera de estas facies, las citas de deformaciones tectónicas se ciñen a las zonas limítrofes, estando ausentes en las facies arcóicas donde por la propia naturaleza de los sedimentos son difíciles de observar (Roquero *et al.*, 1996).

PROCESOS RECIENTES

En gran parte de las zonas donde se han encontrado restos de interés arqueológico asociados a posibles explotaciones salineras se observan procesos recientes, fundamentalmente procesos gravitacionales que si bien están enmascarando en gran medida algunos yacimientos interesantes, en otras zonas afloran costras salinas que nos indican la posible ubicación de las explotaciones.

Los procesos gravitacionales, observados sobre los taludes de las terrazas de los ríos Tajuña y Jarama, son fundamentalmente desprendimientos, como en los enclaves conocidos como *Las Salinillas*, *El Salobral* y *Los Porches de Sotomayor*, y deslizamientos, como en *Sotomayor*. En todos ellos el afloramiento de los niveles freáticos atraviesa los materiales desprendidos dando lugar al afloramiento de las costras salinas que, en definitiva, son un buen indicador de la situación de las posibles explotaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvo, J.P., Ordóñez, S., García del Cura, M.A., Hoyos, M., Alonso-Zarza, A.M., Sanz, E. y Rodríguez-Aranda, J.P. (1989): *Sedimentología de los complejos lacustres miocenos de la Cuenca de Madrid*. Acta Geológica Hispánica, V. 24, nº 3-4, pp. 281-298.
- Cañaveras, J.C., Calvo, J.P., Hoyos, M. y Ordóñez, S. (1996): *Paleomorphologic features of an Intra-Vallesian Paleokarst, Tertiary Madrid Basin: significance of paleokarstic surface in continental basin analysis*. Tertiary Basins of Spain (P. Friend & C.J. Cabrio Eds.). Cambridge University Press. pp: 278-284.

- **Junco, F. y Calvo, J.P. (1983):** *Cuenca de Madrid*. Libro Jubilar J.M. Ríos. Instituto Geológico Minero de España. Vol. 2, pp: 534-543.
- **López-Martínez, N., Agustí, J., Cabrera, L., Calvo, J.P., Civis, J., Corrochano, A., Daams, R., Díaz, M., Elizaga, E., Hoyos, M., Martínez, J., Morales, J., Portero, M., Robles, F., Santisteban, C. y Torres, T. (1987):** *Approach to the spanish continental neogene. Sysntbesis and palaeoclimatic interpretation*. Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici, 70, pp. 383-391.
- **Megías, A.G., Ordóñez, S. y Calvo, J.P. (1983):** *Nuevas aportaciones al conocimiento geológico de la Cuenca de Madrid*. Revista de Materiales y Procesos Geológicos, 1, pp: 163-193.
- **Pérez González, A. (1982):** *Neógeno y Cuaternario de la Llanura Manchega y sus relaciones con la Cuenca del Tajo*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 787 pp.
- **Rodríguez-Aranda, J.P. y Calvo, J.P. (1997):** *Desarrollo de Paleokarstificación en facies yesíferas del Mioceno de la Cuenca de Madrid. Implicaciones en el análisis evolutivo de sucesiones lacustres evaporíticas*. Boletín Geológico y Minero, Vol. 108-4, pp: 377-392.
- **Roquero, E., Silva, P.G. y Bardají, T. (1996):** *Evolución Goemorfológica de los Valles del Sector Centro-Meridional de la Cuenca de Madrid*. Itinerarios Geológicos desde Alcalá. pp: 99-119.
- **Silva, P.G., Goy, J.L. y Zazo, C. (1988):** *Neotectónica del Sector Centro-Meridional de la Cuenca de Madrid*. Estudios Geológicos, 44, pp: 415-427.

El trabajo de explotación del granito en la Sierra Norte: por una recuperación de la cultura patrimonial de la piedra

E. Ballesteros*, P. Candela*, A. Lahera** y M.ªJ. Díaz**

*Universidad Politécnica de Madrid.

p.candela@wanadoo.es

**Universidad Complutense de Madrid.

alaheras@cps.ucm.es

RESUMEN

En el entorno de la Sierra de Guadarrama se encuentra una de las áreas de explotación de canteras de granito y pórfido más importantes de la Comunidad de Madrid. Colmenar Viejo, Collado-Villalba, Moralarzal, Alpedrete, Hoyo de Manzanares, El Berrueco, Bustarviejo, han sido hasta hace muy poco tiempo, enclaves estratégicos de extracción de este tipo de piedra a gran escala, un material constructivo que, en sus múltiples y variadas modalidades, ha venido abasteciendo las necesidades del crecimiento urbanístico de la Capital, contribuyendo, en buena medida, a la modernización regional. El objetivo de esa comunicación es presentar algunas de las aportaciones del Inventario del Patrimonio Industrial de la Comunidad de Madrid (IPICAM) relacionadas con la explotación de la piedra como una de las actividades más característica de la Sierra Norte. Una actividad que, como veremos, ha dejado múltiples y diseminadas huellas en algunos pueblos serranos identificados profundamente con una *cultura del trabajo de la piedra* en vías de extinción. Nuestra investigación a lo largo del último año 2003 (IPICAM 4ª Fase), ha profundizado en el estudio de la cantería serrana destacando sobre todo su interés como objeto de estudio con un gran poder evocador de la memoria del trabajo local.

Palabras clave: cantería, granito, industria de la piedra, memoria del trabajo, patrimonio industrial, piedra berroqueña, Sierra de Guadarrama.

ABSTRACT

In the surroundings of the Sierra de Guadarrama mountains is located one of the most important areas for the operation of quarries of granite and porphyry at the Spanish central region of Madrid. Villages and towns like Colmenar Viejo, Collado-Villalba, Moralarzal, Alpedrete, Hoyo de Manzanares, El Berrueco and Bustarviejo have been until recently strategic locations for the extraction of this type of stone at great scale, a building material that, in its manifold and varied modalities, has supplied the necessities for the city-planning growth of Madrid capital, contributing intensely to the regional modernization as well. The objective of this academic paper is to introduce some of the research results of the Inventory of the Industrial Heritage of the Region of Madrid (IPICAM-Inventario del Patrimonio Industrial de la Comunidad de Madrid) related to the operation of the stone like one of the most characteristic activities of the Sierra Norte area (north Madrid mountains). An activity that, as we shall see, has left multiple and scattered tracks and vestiges in some 'serrano' villages strongly identified with a culture of the work of the stone that is on the way to extinction.

Our investigation throughout last year 2003 (IPICAM 4ª Phase) has deepened in the study of stonemasonry (cantería), emphasizing its interest as object of study with a great evocative power about the memory of the local work.

Key words: 'berroqueña' stone, granite, industrial heritage, industry of the stone, memory of work, Sierra de Guadarrama mountains, stonemasonry.

PRESENTACIÓN

En el entorno de la Sierra de Guadarrama se encuentra una de las áreas de explotación de canteras de granito y

pórfido más importantes de la Comunidad de Madrid. Colmenar Viejo, Collado-Villalba, Moralarzal, Alpedrete, Hoyo de Manzanares, El Berruoco, Bustarviejo, han sido hasta hace muy poco tiempo, enclaves estratégicos de extracción de este tipo de piedra a gran escala, un material constructivo que, en sus múltiples y variadas modalidades, ha venido abasteciendo las necesidades del crecimiento urbanístico de la Capital, contribuyendo, en buena medida, a la modernización regional.

El objetivo de esa comunicación es presentar algunas de las aportaciones del Inventario del Patrimonio Industrial de la Comunidad de Madrid (IPICAM) relacionadas con la explotación de la piedra como una de las actividades más característica de la Sierra Norte. Una actividad que, como veremos, ha dejado múltiples y diseminadas huellas en algunos pueblos serranos identificados profundamente con una *cultura del trabajo de la piedra* en vías de extinción.

Nuestra investigación a lo largo del último año 2003 (IPICAM 4ª Fase), ha profundizado en el estudio de la cantería serrana destacando sobre todo su interés como objeto de estudio con un gran poder evocador de la memoria del trabajo local. En este sentido, no hemos querido limitarnos a hacer un censo exhaustivo de todas las canteras sino recoger las más significativas y representativas de la zona (23 en total), ilustrando la modalidad de las actividades ligadas a esta industria, así como los problemas sociales y humanos relacionados con ella¹.

IAS CANTERAS COMO ESCENARIOS PRODUCTIVOS

La explotación tradicional de la piedra y sus diferentes formas de trabajo, aparecen así como una problemática de estudio específica vinculada, en nuestro caso, a una especialización productiva en granito (y caliza) que fue una pauta compartida por las economías locales de los pueblos serranos estudiados. Entendemos la cantería como un entramado productivo completo, es decir, que recorre el trabajo de extracción, labrado, transporte y comercialización de la piedra dejando profundas huellas en la memoria y en el territorio de los municipios estudiados.

Es bien conocida la abundante presencia de yacimientos de piedra granítica en las estribaciones del Guadarrama². La variedad, en esta zona, es la de grano medio y color gris, comúnmente conocida como *piedra berroqueña*. La presencia de concentraciones de feldespato formando nudos o manchas negras a las que los canteros denominan *gabarros* o *negrones*, es una especificidad de la zona que, además de acrecentar la dificultad de labra, desvalorizan la calidad de la piedra.

La amplitud geográfica del terreno estudiado abarca dos subzonas específicas de la Sierra, por un lado, el entorno noroccidental que forman los pueblos ya mencionados de Collado-Villalba, Alpedrete, Moralarzal, etc. y, por otro, el conjunto de municipios situados en el cuadrante nororiental, Redueña, Venturada, El Vellón..., ejemplares de la extracción de piedra caliza, material que, aunque de menor resistencia, se aprovecharía con profusión en las numerosas obras de fábricas ejecutadas por el Canal de Isabel II desde que, en 1851, comenzara la larga aventura de canalización de las aguas del Lozoya.

¹ Remitimos a la *Memoria Final de Resultados*. IPICAM, 4ª fase (2003). Para más detalles sobre la naturaleza de nuestro Inventario, véase el avance de la zona del sudeste publicado en: P. Candela, J. J. Castillo y M. López García (2002): *Arqueología Industrial en Madrid: la memoria del trabajo y el patrimonio industrial del sudeste madrileño, 1905-1950*. Madrid, Ed. Doce Calles, Comunidad de Madrid.

² "Uno de los tres grandes macizos graníticos de la provincia" como destacaría a mediados del siglo XIX Casiano Del Prado (*Descripción física y geológica de la provincia de Madrid* [1864]. Madrid, Ed. Facsimil del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1975). Entre otras aportaciones consultadas, véanse: J. Pérez Regodón (1970): *Guía geológica, hidrogeológica y minera de la provincia de Madrid*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España; M. Valenzuela Rubio (1975): "La Cantería de la Sierra de Guadarrama. Una Actividad extractiva de influencia urbana", en *Estudios Geográficos*, núm. 140-141, agosto-noviembre, pp. 1077-1112; J. D. Centeno Carrillo (1987): *Morfología granítica de un sector del Guadarrama Oriental (Sistema Central Español)*, Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid y el *Libro Blanco de la Minería en la Comunidad de Madrid*, Instituto Tecnológico Geominero de España (1995).

Centraremos nuestra atención en la primera zona, explorando algunos pueblos donde el trabajo del granito ha sido predominante y esencial en la configuración de uno de los enclaves más representativos del sector. Un sector que evolucionó de una actividad fragmentada y artesanal a otra con sistemas de trabajo industrial impuestos por el incremento de la demanda de materiales de construcción que, en nuestro caso, se mantuvo hasta finales de los años 1970. Porque el estímulo real de la cantería serrana, *una actividad extractiva de influencia urbana* -como la definiera Valenzuela Rubio en su ya clásico artículo publicado en *Estudios Geográficos*³, está estrechamente ligado a la mejora de las vías de comunicación (pavimentos, bordillos, adoquines...), a la construcción del ferrocarril (balastro, sillares para obras de fábrica...), además del desarrollo urbanístico y constructivo de Madrid.

TRABAJO Y ORGANIZACIÓN EN LA CANTERÍA SERRANA

A mediados del siglo XIX, las indagaciones de Madoz, entre otros cualificados testigos de época, destacaban la antigua tradición extractiva y de transformación de granito existente en los pueblos de Alpedrete, Collado Mediano, Collado Villalba, Hoyo de Manzanares y Moralarzarzal⁴.

En 1905, la *Memoria acerca del estado de la Industria en Madrid*, insistía en el carácter antiguo de la explotación de granito en la Sierra, describiendo algunos detalles de los trabajos que implicaba:

"(...) Los sacadores trabajan por parejas, sin sujeción a otra regla que su interés y conveniencia, y sin emplear otras herramientas que las de mano. Venden el producto a los maestros canteros de Madrid para edificaciones, aceras y empedrado. La piedra la cobran a una peseta el pie cúbico de la buena; a 0,30 céntimos de la regular, y a 10 pesetas el ciento de pedruscos para el empedrado. Los sacadores cobran en Madrid por quincenas el valor de la piedra extraída".

Entre otras informaciones, también se recogía el número de obreros ocupados por municipio⁵, datos aproximados dada la enorme dificultad de contabilizar una mano de obra, en su mayoría, autónoma y pluriactiva que compatibilizaba la cantería con la labranza, la ganadería, la herrería o la arriería.

Por estas fechas, también la *Estadística Minera y Metalúrgica de España (E.M.M.E.)*, puso en evidencia la precariedad laboral que padecían los canteros serranos (de Alpedrete, Villalba, Collado Mediano, Becerril de la Sierra, Colmenar Viejo, etc.) trabajando con intermitencia, a cielo abierto, sin sociedades explotadoras, por cuadrillas compuestas por obreros de diversos pueblos, siendo el destino principal la construcción y pavimentación⁶.

En efecto, hasta el primer tercio del siglo XX, en los pueblos canteros de Guadarrama predominaba un tipo de organización preindustrial basada en cuadrillas de obreros, con vínculos de parentesco frecuentemente, a los que se incorporaban sucesivamente los descendientes varones de las familias locales. Esta fue la pauta general en los pueblos estudiados aunque existieron excepciones como la de Collado Mediano que conoció tempranamente una empresa de explotación industrial, la "Cantera del ferrocarril", propiedad de la antigua compañía Caminos de Hierro del Norte de España. Activa desde finales del siglo XIX, en 1905 ocupaba a más de un centenar de obreros que producían balastro para el asiento de la vía. Los vecinos de Collado Mediano la denominaban "la trinchera" por las dimensiones que llegaron a alcanzar las labores de extracción. En la actualidad se encuentra cubierta de escombros.

³ Una referencia fundamental para el estudio y reconstrucción de los escenarios canteros de la provincia.

⁴ P. Madoz: *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, [1848]. Madrid, Reedición facsímil de la Comunidad de Madrid, Ed. Giner, 1981.

⁵ 30 en Moralarzarzal, 125 en Alpedrete, 101 en Collado Mediano y 44 en Collado Villalba. Ministerio de Fomento (1907): *Memoria acerca del Estado de la Industria en la Provincia de Madrid en el año 1905*, Madrid, Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio., pp. 52-53.

⁶ A partir de 1911, la E.M.M.E. daría cumplida cuenta de la destacada producción de granito registrada en pueblos como Becerril, Cerceda, Mataelpino, Moralarzarzal, Alpedrete...

El auge de la actividad extractiva en nuestra zona de estudio, tuvo mucho que ver con la sólida posición alcanzada por la “*Sociedad de sacadores de piedra y carreteros de Alpedrete*” y la de “*Sacadores, carreteros y canteros de la Sierra*” en la negociación de las condiciones de abastecimiento al mercado madrileño, principal demandante de granito. Esta antigua organización obrera (*quizás la más antigua de España*, en palabras del redactor de la *Estadística Minera*), defensora de los intereses de los canteros, se fue imponiendo a los abastecedores de Madrid, monopolizando el negocio de la piedra granítica, es decir, fijando los precios de arranque, desbastado y transporte tanto en las piedras de uso corriente como en las piezas de dimensiones y formas especiales también demandadas. La Sociedad negociaba directamente con 4 o 5 abastecedores que eran los que recibían la piedra en la estación de Villalba y se responsabilizaban de entregarla en Madrid. El pedido era recogido por los Presidentes de las Sociedades y de acuerdo con las Comisiones de la Sierra, inspeccionaban y vigilaban la forma de repartirlos entre los asociados que no podían alterar los precios de la saca y porte de la piedra, establecido previamente. Por estas fechas, se destacaba la importancia de la explotación en su conjunto, no tanto la producción aislada de cada tajo, si no las numerosas canteras abiertas y el tonelaje alcanzado por las diferentes clases consumidas que fue para 1911 de 37.613 toneladas (25.179 de adoquines, 2.329 de losas y 10.105 de sillería)⁷. Al menos 700 personas, según cifras oficiales, trabajaban a destajo en estas explotaciones, lo que nos muestra el peso que estos trabajos representaban en las economías locales de algunos pueblos serranos.

Aunque a lo largo de las primeras décadas del siglo XX, el sector de la construcción madrileño aparecía como un mercado seguro y en progresivo ascenso, una fuerte competencia empresarial se hizo notar en los principales pueblos serranos productores de granito. La escena tradicional (artesanal) de la pequeña cantera, se fue ampliando a la explotación industrial a gran escala de la mano de firmas particulares que vinculadas a empresas contratistas de Madrid, consiguen acaparar el mercado eliminando “la dependencia respecto a los canteros locales”. La Sociedad de Pavimentos y Construcciones Civiles que explota desde 1916 las canteras de Zarzalejo, empleando a cien trabajadores en las labores de saca, fragua y carpintería, es un ejemplo de los cambios introducidos en la estructura productiva del ramo⁸.

El proceso de trabajo de la cantería se limitaba, en nuestro caso, a la extracción y desdoblamiento de la piedra y sólo de forma marginal se trabajaba la labra del granito.

El primer paso, en palabras de los conocedores del oficio, era la localización de los *buenos* yacimientos, no todo el granito existente se consideraba apropiado para la explotación industrial. Encontrar los mejores bloques y saber desbrozarlos era una de las decisiones más arriesgadas que tomaban los canteros e implicaba un conocimiento de la piedra y de sus características esenciales (sentido, dureza, etc.).

La gestión del derecho de explotación es un tema clave para entender uno de los rasgos específicos de la actividad. La mayoría de los canteros no fueron nunca propietarios del terreno en el que trabajaban, estando obligados a negociar concesiones públicas o privadas. En Moralzarzal, por ejemplo, la mayor parte de las canteras se situaba en terrenos comunales, emplazamientos todavía existentes, como las “Canteras del Valle”, las “de Robledo”, “de Matarrubia” y las “Canteras de las Dehesas”, la nueva y la vieja. Cada año, tras previo anuncio, estos terrenos eran subastados públicamente adjudicándose el arrendamiento mediante contratos anuales o plurianuales⁹. En el caso de que la explotación se gestionara en una superficie privada se establecía entre los canteros y el propietario un porcentaje variable sobre el producto obtenido en un año natural.

⁷ E.M.M.E., 1911, pág. 314.

⁸ Es este uno de los tres ejemplos que menciona Valenzuela (1975) siguiendo la información aportada por la *Estadística Minera*. En concreto, la visita a las canteras de Zarzalejo se describe en la Memoria del año 1916 (E.M.M.E., 1916, pág. 302).

⁹ Cada candidato depositaba en sobre cerrado su propuesta y era el consistorio quien adjudicaba el terreno al mejor postor, el cual estaba obligado a efectuar una fianza del 10 por ciento, comprometiéndose a completar el pago en cuatro plazos. Fondo Histórico del Archivo Municipal de Moralzarzal, caja 203.

La labor de extracción, marcaba el comienzo de la actividad industrial propiamente dicha. Para los afloramientos naturales el proceso de trabajo se iniciaba con la corta sucesiva de la piedra. En el caso de que la explotación obligara a extraer los bloques de formaciones geológicas se requería el uso de dinamita para arrancarlos, efectuando posteriormente la transformación en productos para el mercado.

Tras el desprendimiento de la piedra, se procedía a la carga y descarga de bloques grandes para su primera transformación. La selección y la corta se llevaba a cabo en las inmediaciones de la cantera, lo que en ocasiones representaba el acarreo de enormes bloques de material. En esta fase los obreros utilizaban unas vigas alargadas de metal denominadas *barra* y *barrón* que, utilizaban como palancas para mover las piedras.

Seguidamente, se llevaba a cabo el desdoblamiento o la cuadratura de los bloques, tarea que exigía partir en dos cada bloque en igual dimensión, pudiéndose realizar de forma manual o mecanizada. El procedimiento manual requiere marcar la línea de corte (normalmente con una teja), a continuación hacer una guía o surco, valiéndose de la *uña* y repasar con *punteros* (boto y fino), profundizando con las *acodaderas* (bota y fina). Finalmente, el trabajador inserta(ba) las *cuñeras* para golpearlas de forma secuenciada, un golpe cada vez (2 ó 3) hasta que la piedra parte por presión.

La mecanización del trabajo llegó con el *compresor*, un motor de aire comprimido al que se podía adaptar toda la herramienta tradicional excepto las *mazas* y *macetas*. Esta primera innovación representó una mejora en las condiciones de trabajo suavizando sensiblemente el esfuerzo físico requerido, aunque su elevado coste, asumido comúnmente de forma individual, implicaba la descapitalización del cantero. La estrategia dominante en la zona estudiada fue la adquisición colectiva de compresores¹⁰.

Como buen trabajador de oficio, cada cantero era (es) propietario de la herramienta con la que trabajaba y se esforzaba celosamente para mantenerla en las más óptimas condiciones¹¹. La importancia de la puesta a punto del utillaje del cantero, explica, en parte, la presencia y función primordiales de las fraguas en estos pueblos de la Sierra. Como hemos visto, en los procesos de arranque y transformación de la piedra se empleaba herramienta metálica, produciéndose un constante desgaste por la contundencia de las colisiones. Los herreros adaptaban su oficio a las características del desarrollo de la zona, satisfacían las demandas de herramientas para la cantería, fabricaban y reparan los útiles y aperos necesarios para las tareas del laboreo agrícola, al tiempo que atendían la ganadería, herrando a las bestias en los emblemáticos “potros”.

Aunque las fraguas se integraban en las casas como instalaciones auxiliares, en los pueblos canteros del Guadarrama se desplazaba habitualmente a las inmediaciones de las canteras, convirtiéndose en actividades subsidiarias, tal y como muestran algunos de los escenarios recorridos por el IPICAM en los términos de Alpedrete (Canteras de granito de “La Dehesa”), Collado Mediano (Canteras de granido “Los Canchales”), Hoyo de Manzanares (Canteras de La Praderuela) y Moralarzal (Canteras de “El Berrocal”)¹².

El trabajo de transformación de bloques, incluía un conjunto de operaciones que permitía dar la forma y el tamaño definitivos a los productos, tareas como, la eliminación del sobrante, allanamiento y alisado. Los tipos de piezas producidos eran muy variables en relación a sus dimensiones, formas y aplicaciones, destacándose la sillera y los adoquines como los productos más demandados. Existía una serie de formatos estandarizados como la sillería, mampostería, peldaños, bordillos, adoquines, lanchas, vallas, tapias, que se combinaban con trabajos por encargo: chimeneas, lápidas y diversas piezas de ornamentación funeraria y civil. Además, entre los servicios más comunes del arte de cantería, no podemos olvidar el repaso en el labrado de las piedras de los molinos harineros, tan frecuentes en nuestra región.

¹⁰ A principios de 1970, Antonio Bernáez y otros 4 canteros de Collado Mediano, compraron su primer compresor (marca Samur) por unas 240.000 pesetas que pagaron a plazos. Duró 25 años y requirió la adquisición de una herramienta adaptada.

¹¹ Un aspecto revelador de la enraizada cultura e identidad que caracteriza al trabajador de la piedra. Véase el GLOSARIO DE HERRAMIENTAS fabricado a lo largo de la investigación. Documento de Trabajo. IPICAM, 2003- 4ª fase.

¹² Véanse las Fichas de Inventario correspondientes y la *Memoria Final de Resultados*. IPICAM, 4ª fase (2003).

Elaborada y lista la producción, su comercialización y transporte completaban la última fase del ciclo productivo.

Jimeno Salvatierra, uno de nuestros *informantes privilegiados*, recuerda como hasta bien entrado el siglo veinte existían dos intermediarios a lo largo de este proceso: los carreteros que recogían el material en la cantera y lo transportaban con sus carretas de bueyes hasta el ferrocarril, y los contratistas, que compraban la piedra a los carreteros a pie de tren.

Como sistema tradicional de transporte del mineral a la Corte, la carretería fue una actividad muy vinculada a la industria extractiva. Con el paso del tiempo, el negocio se mantuvo para transportar el material desde las canteras a la estación¹³. Normalmente, el coste de los carros corría a cargo de los dueños de las canteras que en 1911, por ejemplo, abonaban unos portes de 0,25 ptas. por pie cúbico de sillería y encintado; 0,25 pts. por pie lineal de losa y 4,50 ptas., por cien adoquines. Los portes por ferrocarril de Villalba a Madrid representaban: el vagón de 10.000 kilogramos, 42,10 ptas. y de El Berrocal a Madrid, 50,50 ptas¹⁴.

La construcción y expansión del ferrocarril en la segunda mitad del novecientos, beneficiaría enormemente el transporte de piedra hasta Madrid aprovechando, para ello, los trazados industriales conectados con esta zona de influencia. En 1883 surgió la primera infraestructura de estas características: la línea del ferrocarril minero: Villalba-El Berrocal. La Compañía Caminos de Hierro del Norte de España fue quien compró los derechos de concesión a su primer beneficiario y terminó su construcción con el doble objetivo de proveerse de suministro de balastro de granito (contaba con explotación propia en Collado-Villalba) y de explotar comercialmente el transporte de piedra de las numerosas canteras ubicadas en El Berrocal¹⁵.

El aumento de la demanda de la construcción, entre 1945 y 1960 -en plena ejecución de grandes obras como el Hospital Clínico, el Ministerio del Aire, Nuevos Ministerios o Cuelga Muros-, provocó que se polarizara la comercialización y el transporte de la piedra. Fueron, entonces, los contratistas en exclusiva, quienes buscaron acuerdos de larga duración con los canteros, ocupándose ellos mismos de transportar los productos contratados.

El carácter temporal, inestable y precario que imponía la propia naturaleza del trabajo de la piedra, la dureza física que representaba las prolongadas jornadas en el tajo, el ir y venir con la pesada herramienta a cuesta..., el predominio de una estructura productiva dispersa y atomizada, con un modesto avance técnico, junto a la excesiva dependencia de un mercado con grandes oscilaciones de demanda, fueron, entre otros factores, los que acompañaron a la progresiva decadencia de la cantería y a la desaparición de oficios y técnicas artesanales derivadas de dicha actividad.

La industria de la piedra, constituida en toda su complejidad como en una de las señas de identidad de los pueblos del Guadarrama, ha dejado profundas huellas en el paisaje serrano, escenarios de trabajo reconocibles no sólo por los huecos hurtados al terreno sino, también, por las trazas de construcción auxiliares, magníficos iglúes de piedra que construyeron los propios canteros como talleres, almacenes para guardar sus herramientas o guarecerse del frío. En definitiva, una memoria encarnada en bellos paisajes y escenarios dotados de un alto valor paisajístico y medioambiental que merecen una adecuada y conjunta puesta en valor.

¹³ En 1921, funcionaban en Moralzarzal al menos 21 carros declarados por los vecinos. En 1933 habían aumentado a 34, doce de caballerías y el resto de vacas Fondo Histórico. Archivo Municipal de Moralzarzal, caja 117.

¹⁴ E.M.M.E., 1911, pág. 314.

¹⁵ Véase para más detalle *Memoria Final de Resultados*. IPICAM, 4ª fase (2003).

Declaración de Bien de Interés Cultural en la categoría de Sitio Histórico de la cuenca minera de Tharsis y La Zarza en Huelva

E.M. Romero Macías*, J.A. Pérez Macías** y J.M. Pérez López***

*Escuela Politécnica Superior. Universidad de Huelva.

romaci@uhu.es

**Facultad de Humanidades. Universidad de Huelva.

japerez@uhu.es

***Archivo Fundación Riotinto.

archicohistoricoriotinto@telefonica.net

RESUMEN

El Patrimonio Industrial está constituido por los bienes muebles e inmuebles generados, en el transcurso histórico, por las actividades extractivas y productoras del hombre. Estos bienes patrimoniales se insertan en un paisaje o entorno determinado que también ha de ser objeto de protección debido a que la industria es una consecuencia directa del uso que la sociedad hace del medio natural.

En la década de los 70, es el momento de las reconversiones, el objetivo prioritario es la conservación y se plantea que es lo que hay que hacer tanto con el patrimonio como con el excedente humano que generan las áreas en crisis (Museos técnicos y científicos). El Patrimonio Industrial deja de ser una rémora para las administraciones y se convierte en un instrumento de desarrollo local. Patrimonio "cultural", tanto histórico como industrial, y tanto material como inmaterial pasan a formar el eje central de grandes proyectos turísticos (Parque Minero de Riotinto, Museo del Carbón en Asturias, Museo de la Ciencia y de la Técnica en Cataluña, Museo del Ferrocarril en Gijón, etc.).

Palabras clave: BIC, Patrimonio Cultural, Patrimonio Histórico-Minero, Tharsis.

ABSTRACT

The Industrial Heritage is constituted by generated personal and immovable property, in the historical course, by the extractive and producing activities of the man. These properties inherited from parents are inserted in a landscape or certain surroundings that also has to be protection object because the industry is a direct consequence of the use that the society does of natural means.

In the decade of the 70, it is the moment of the reconversions, the high-priority objective is the conservation and it considers that it is what there is to do so much with the patrimony as with the excessive human that generate the areas in crisis (technical and scientific Museums). The Industrial Heritage stops being a remora for the administrations and it become an instrument of local development. Cultural Heritage, as much historical as industrialist, and as much material as immaterial happens to form the central axis of great tourist projects (Mining Park of Riotinto, Museum of the Coal in Asturias, Museum of Science and the Technique in Catalonia, Museum of the Railroad in Gijón, etc.).

Key words: BIC, Cultural Heritage, Historical-Mining Heritage, Tharsis.

INTRODUCCIÓN

La inscripción realizada en el CGPHA (Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz) con carácter genérico colectivo de los muebles e inmuebles de las *Compañías de Cobre y Azufre de Tharsis, S.L. y la Sociedad*

Francesa de Piritas de Huelva, en la actualidad denominadas *Nueva Tharsis S.A.L.* y *Piritas de Huelva S.A.L.*, ha dado lugar a la aprobación y elaboración de la documentación técnica para la declaración como Bien de Interés Cultural, en la categoría de Sitio Histórico de los bienes de dichas compañías, más concretamente los ubicados en Tharsis, La Zarza y Lagunazo. Esta inscripción en el CGPHA fue justificada considerando una serie de valores de diversa índole y que se pueden resumir en los siguientes:

- La imperiosa necesidad de incluir en dicho catálogo los bienes muebles e inmuebles, que debido a su naturaleza histórica, han llegado a formar parte de los distintos procesos productivos que se generaron durante los siglos XIX y XX en Andalucía y más en concreto en la provincia de Huelva.
- Del mismo modo que se inscribió el Muelle Cargadero de la Compañía Española de Minas de Tharsis, S.L., en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, por Orden de 14 de octubre de 1997, por parte de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, se entendió que estos bienes constituyen unos elementos simbólicos por su vinculación con la historia reciente y es un exponente claro de la evolución económica, social y cultural de la provincia de Huelva.
- Técnicamente ha sido considerado que todos los elementos constituyeron una buena muestra del avance tecnológico de la época en el diseño y en materia de ingeniería durante los siglos XIX y XX en Europa, así como en la industria minera, por lo que aglutinan una serie de elementos especializados y singulares dentro del ámbito de desarrollo minero-industrial en la provincia de Huelva.

Todo esto ha estado apoyado no tanto por la necesidad como por la urgencia de salvaguardar los bienes muebles e inmuebles de esta zona, debido a la existencia de elementos sujetos a la venta de posibles compradores del mercado de la chatarra, que pueden dar al traste con los mismos, que por su naturaleza histórica en el desarrollo de la comarca, no debieran quedar fuera de lo que en un momento pudiera ser la creación de un futuro Museo Minero-Industrial a semejanza del actual de la Fundación Riotinto en la Comarca de dicho nombre.

JUSTIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DEL NÚCLEO COMO CONJUNTO HISTÓRICO

A) El artículo 13.27 de la Ley Orgánica 6/1981, de 30 de diciembre, del Estatuto de Autonomía para Andalucía, establece la competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma en materia de patrimonio histórico, artístico, monumental, arqueológico y científico y el artículo 6.a) de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, determina que se entenderán como organismos competentes para la ejecución de la Ley los que en cada Comunidad Autónoma tengan a su cargo la protección del patrimonio histórico.

Asimismo, el artículo 2 del Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, atribuye a la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía la competencia en la formulación, seguimiento y ejecución de la política andaluza de bienes culturales, referida a la tutela, enriquecimiento y difusión del Patrimonio Histórico Andaluz, siendo, de acuerdo con su artículo 3.3, el titular de la Consejería de Cultura el órgano competente para proponer al Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía la declaración de bienes de interés cultural y compitiendo, según el artículo 1.1 del citado Reglamento, a este último dicha declaración.

B) El sitio histórico de Tharsis, La Zarza, Alosno, constituye otro de los exponentes para comprender y conocer la evolución histórica de las explotaciones mineras a través de distintas sociedades en el suroeste europeo. Este territorio encierra en sí mismo importantes recursos patrimoniales que pueden ser claves para el conocimiento de la diversidad cultural que ha caracterizado a las sucesivas sociedades mineras, desde puntos de vista tan diversos como económico, tecnológico, político, social, comercial y de la interacción entre hombre-medio en cuanto a lo que ha supuesto el aprovechamiento de los recursos mineros en este foco onubense, así como para entender la trayectoria histórica del propio territorio que hoy conforma la provincia de Huelva.

La cronología que abarca la identidad del Sitio Histórico se sitúa entre la época prehistórica, concretamente desde al menos el III Milenio, entre el 3000 y 2500 antes de nuestra era, y la actualidad, destacando como un territorio de explotación a lo largo de distintas etapas históricas, con intervalos o períodos de tiempo en los que la ausencia total o casi total de explotación minera ha coincidido con un mayor despoblamiento, elemento que se añade a otros factores que reflejan la importancia y vinculación de la minería a las formas de vida de las sociedades explotadoras de este territorio.

Esta actividad minera se ha definido como una de las más antiguas explotaciones de la provincia de Huelva, junto con la de Riotinto y sin duda la que mayor período de tiempo se ha mantenido en activo, hasta el presente Milenio, dada la alta concentración de minerales y la alta ley que algunos yacimientos han contenido, lo que sin duda la ha caracterizado en ciertas etapas históricas como parte del complejo minero piritífero más importante, no sólo de la Península Ibérica, sino a escala europea y a escala mundial.

A una escala espacial menor y en determinados períodos históricos la riqueza minera de esta comarca ha supuesto la ordenación territorial no sólo del núcleo de explotación sino del propio centro urbano capital y el despegue económico de sectores sociales en el ámbito provincial. Así la *Tharsis Shulphur & Copper Co. Ltd.*, desde su implantación a fines del siglo XIX (1867) propulsó la industria minera en la zona, aplicando formas revolucionarias casi desconocidas por entonces por el Estado español, al igual que ocurrió en Riotinto con la RTCL. Esto conllevó una implantación masiva de un revolucionario medio de transporte comercial, el ferrocarril minero cuya desarrollada ingeniería permitió la irradiación de múltiples apéndices de hierro que desde el foco minero traspasaba los distintos paisajes económicos provinciales hasta la capital portuaria de Huelva. En la ciudad el urbanismo comienza a transformarse a merced de los intereses de esta compañía minera estableciendo un nuevo modelo arquitectónico, el británico, ya que el estilo francés de la anterior compañía (*Compagnie des Mines de Cuivre de Huelva*) dejó poco a seguir en su corto período de 10 años que estuvo en las explotaciones de las minas, junto a la tradicional ordenación andaluza.

Es en estos momentos cuando Tharsis y sus departamentos (Lagunazo y La Zarza principalmente) supone una aportación significativa a la Revolución Industrial de fines del siglo XIX, suministrando materias primas estratégicas en dos de sus sectores más relevantes: la electricidad y la industria química, siendo innegable que sin la actividad minera no se hubiera producido el desarrollo económico que permitió incluir el nombre de Tharsis en los mercados mundiales de cobre y sobre todo de piritas. Aunque, en contraste con este lanzamiento a escala mundial de las minas de Riotinto como la explotación de cobre más rica del mundo en ese momento, la realidad social difirió en que durante 81 años, desde 1873 a 1954, Riotinto fue una colonia inglesa prolongada en la capital onubense. De esta etapa singular y de su vinculación económica con Huelva se conservan otros vestigios patrimoniales protegidos bajo la figura de B.I.C. como el Muelle del Tinto, El Barrio Obrero y el Muelle Cargadero de



Figura 1. Sello en relieve de la "Tharsis Shulphur and Copper Co. Ltd." (colección particular).



Figura 2. “Canaleos” en Tharsis. (Foto: E.R.M.).



Figura 3. “Canaleos” en La Zarza. (Foto: E.R.M.).

Tharsis, importantes inmuebles, ubicados en Huelva, actualmente símbolos de identidad de la población onubense, que no pueden ser entendidos sin cotejarlos con el actual Sitio Histórico de Riotinto y el futuro Sitio Histórico de Tharsis y La Zarza.

La mayor parte de los restos industriales, del paisaje minero y de la arquitectura urbanista conservada en esta comarca minera del Andévalo, tiene su origen en la acción principalmente de esta empresa británica, *The Tharsis Sulphur & Copper Co. Ltd.* Cuantiosos son los restos industriales, muebles e inmuebles, diseminados por toda la comarca testimonios de una incesante actividad industrial: fábricas, talleres, maquinaria, estaciones ferroviarias, fundiciones, sistemas de “canales”, modelos de fundición... piezas históricas de una forma de explotación y vida de una comarca que en numerosos casos, además de constituir elementos primordiales para explicar la historia minera contemporánea constituyen en sí mismas piezas únicas y singulares al no llegarse a conservar ningún bien duplicado de las mismas.



Figura 4. Vista aérea de la Entidad Menor de Tharsis. (Foto: Airplus, S.L.).

A su vez los testimonios arquitectónicos y la disposición urbanística (en semicírculo alrededor de las cortas a cielo abierto) marcan una profunda distinción de la comarca minera con respecto a la forma de vida andaluza o española de otras regiones, muy peculiar y única en este entorno, con sistemas constructivos propios de una cultura diferente a la española, que se imponen en este territorio en base a una determinada ideología y a una determinada forma de explotación minera.

En lo que respecta al paisaje de la comarca del Andévalo la entidad de las explotaciones, tanto por la cualidad como por las proporciones de dichos trabajos, conforman una panorámica singular de elevada espectacularidad: cerros convertidos en profundos valles, colinas artificiales de escorias o de estériles, coloraciones corintias, rojas,

ocres, junto a tonos amarillos, morados, verde-azulados, transmiten casi de forma mágica el impacto de la mano del hombre sobre la naturaleza a lo largo del tiempo de las sucesivas generaciones de trabajadores mineros. El medio natural transformado adquiere una dimensión de patrimonio cultural objetivado como distintivo de un grupo, y por tanto considerado como un elemento valioso que se debe conocer, preservar y establecer como seña de identidad común, como forma de reconocimiento interno y externo del propio colectivo minero.

La concatenación de la historia de esta comarca hasta la profunda crisis socio-económica que hoy le afecta constituye importantes hitos patrimoniales a conservar en esta área andaluza donde la cultura minera se ha desarrollado profundamente manifestándose de forma explícita, continuada y rica e incidiendo de forma importante en el conjunto de la cultura e historia de Andalucía.

Finalmente exponemos en el cuadro adjunto el inventario catalogado de los bienes muebles e inmuebles llevados a cabo en la comarca minera de Tharsis-La Zarza.

Nº	Denominación	Localización	Nº	Denominación	Localización
1	Escorial de Los Sifillos	La Zarza	35	Corta "Sierra Bullones"	Tharsis
2	Galería Algaida	La Zarza	36	Corta Filón Norte	Tharsis
3	Asentamiento Barrio Modelo	La Zarza	37	Corta Filón Centro	Tharsis
4	Los Cepos	La Zarza	38	Corta Filón Sur	Tharsis
5	Corta de Los Sifillos	La Zarza	39	Corta Esperanza	Tharsis
6	Escorial Esperanza	Tharsis	40	Corta "Los Silos"	La Zarza
7	Escorial Filón Sur	Tharsis	41	"Canaleos" de La Zarza	La Zarza
8	Corta de Filón Sur	Tharsis	42	Malacate Pozo Nº 4	Tharsis
9	Camino de la Herrería	Tharsis	43	Malacate Pozo Algaida	La Zarza
10	Escorial de Huerta Grande	Tharsis	44	Subestación Eléctrica	Tharsis
11	Las Mesas	Tharsis	45	Estación de Ferrocarril	Tharsis
12	La Peregrina	Tharsis	46	Casa de Palancas	Tharsis
13	Pico del oro	Tharsis	47	Talleres Filón Norte	Tharsis
14	Pueblo Nuevo	Tharsis	48	"Canaleos" de Tharsis	Tharsis
15	Galería Sabina	Tharsis	49	Estación del Empalme	Tharsis
16	Archivo Histórico Minero de Tharsis	Tharsis	50	Malacate	Tharsis
17	Casa de General Manager	Tharsis	51	Fuente	Tharsis
18	Antiguo Mercado de abastos y casas-tienda de Tharsis	Tharsis	52	Túnel creosotado	Tharsis
19	Iglesia Parroquial de Sta. Bárbara de Tharsis	Tharsis	53	Locomotora Nº 7 "Corrales"	Tharsis
20	Antiguo Teatro de Tharsis	Tharsis	54	Locomotora RUSTON (Nº 65 y 66)	Tharsis
21	Posada de Tharsis	Tharsis	55	Locomotora "SAUCITA"	Tharsis
22	Viviendas pareadas en semicírculo de Tharsis	Tharsis	56	Locomotora "ODIEL"	Tharsis
23	Casino de Tharsis	Tharsis	57	Locomotoras ALSTHOM (Nº 66, 67, 68, 69, 70 y 71)	Tharsis
24	Cuartel Guardia Civil y Garitas de Pueblo Nuevo	Tharsis	58	Depósito de agua	Tharsis
25	Oficinas de la Cia. de Tharsis	Tharsis	59	Cocherón de mantenimiento	Tharsis
26	Casa Huéspedes de Pueblo Nuevo	Tharsis	60	Coches viajeros	Tharsis
27	Casa de la Señorita de Pueblo Nuevo	Tharsis	61	Vagones carga mineral	Tharsis
28	Zona Antiguo Mercado de abastos en La Zarza	La Zarza	62	Puentes grúas	Tharsis
29	Casa Dirección de La Zarza	La Zarza	63	Martinete	Tharsis
30	Casino de La Zarza	La Zarza	64	Modelos de Fundición	Tharsis
31	Iglesia Sagrado Corazón de Jesús de La Zarza	La Zarza	65	Cementerio inglés de Tharsis	Tharsis
32	Viviendas del Barrio Modelo de La Zarza	La Zarza	66	Cementerio Católico	Tharsis
33	Antiguo Teatro de La Zarza	La Zarza	67	Banda de Música de La Zarza	La Zarza
34	Vestuarios Campo de Fútbol de La Zarza	La Zarza	68	Romcra Stª. Bárbara	Tharsis

Tabla 1. Elementos B.I.C. catalogados.

BIBLIOGRAFÍA

- Carrasco, I. (2000): "La minería en la faja Pirítica ibérica. Notas históricas" En BOCAMINA nº 5: Grupo Mineralogista de Madrid. Madrid.
- Cortés, D., Sánchez, M.G. y Domínguez, F.M. (1996): "Prospección Superficial con carácter de Urgencia en el yacimiento de la Peregrina (Calañas, Huelva)", *Anuario Arqueológico de Andalucía/ 1994, III*.
- Checkland, S.G. (1967): *The mines of Tharsis: Romans, French and British enterprise in Spain*, London.
- Deligny, E. (1863): "Apuntes históricos sobre las minas cobrizas de la Sierra de Tharsis (Tharsis Boetica)", *Revista Minera, XLIII*, Madrid.
- González Vilches, M. y González García de Velasco, C. (2001): "LOS EMBARCADEROS DE THARSIS, RIOTINTO Y ALQUIFE" Los tres colosos de la arqueología industrial británica en Andalucía. Fundación Centro de Fomento de Actividades Arquitectónicas. Servigraf.
- Gonzalo y Tarín, J. (1886): *Descripción física, geológica y minera de la Provincia de Huelva*, Madrid.
- Luzón Nogué, J.Mª. (1975): "Antigüedades romanas de la provincia de Huelva", *Huelva, Prehistoria y Antigüedad*, Madrid.
- Pérez, J.A., Gómez, F., Álvarez, G., Flores, E., Román, Mª.L. y Beck, J. (1999): "Excavaciones en Tharsis (Alonso, Huelva). Estudios sobre la minería y metalurgia antiguas", *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 28, Madrid.
- Pérez Macías, J.A. (2002): "Metallica y Territoria en el Oeste de la Baetica", *Habis*, 33.
- Pinedo Vara, I. (1963): *Piratas de Huelva, su historia, minería y aprovechamiento*. Ed. Summa. Madrid.

Patrimonio minero-metalúrgico de Rodalquilar. Metodología de catalogación y resultados

F. Hernández Ortiz*, O. Puche Riart** y N. Antich Cortés*

*Repsol YPF

fhernandez@repsolypf.com

**ETS de I de Minas-U.P.M.

RESUMEN

Para estudiar y conservar el Patrimonio, es necesario desarrollar una metodología para la catalogación y valoración de los elementos patrimoniales. Un caso real catalogación de una antigua zona minera; Rodalquilar (Almería) en el Sudeste de España, es el objetivo del presente trabajo.

Palabras clave: Almería, Cabo de Gata, catalogación, Patrimonio, Rodalquilar.

ABSTRACT

For study and preserve the Heritage is necessary develop a methodology for cataloguing and valuation of the heritage elements. A real cataloguing case of an ancient mining zone: Rodalquilar (Almería) in the south-east of Spain, is the goal of this article.

Key words: Almería, Cabo de Gata, cataloguing, Heritage, Rodalquilar.

INTRODUCCIÓN

Al menos durante los últimos siglos, se ha ejercido en el entorno de las calderas volcánicas de Rodalquilar, en la Sierra del Cabo de Gata (Almería), una actividad minera y metalúrgica que nos ha dejado un importante legado en forma de Patrimonio Industrial o Paisaje Cultural. El objetivo de esta comunicación es exponer la metodología de catalogación utilizada para su indexación, valoración y selección de los conjuntos patrimoniales más importantes para su conservación, rehabilitación o realización de propuestas de uso y gestión. Asimismo se realiza la representación de los elementos valorados según mapas de isovalores patrimoniales, proceso posterior al de inventario de los bienes inmuebles minero-metalúrgicos existentes, lo que nos permite definir las zonas de mayor interés y diseñar las líneas de flujo de visitantes.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

En la catalogación se pretende valorar cuantitativamente los elementos patrimoniales minero-metalúrgicos, para así poder compararlos, seleccionando los más interesantes para actuar sobre ellos.

Para hacer una valoración de los elementos constituyentes del Patrimonio Minero-Metalúrgico de Rodalquilar, es necesario definir de forma subjetiva, en primer lugar, unos criterios de valoración intrínseca, para posteriormente poder caracterizar y catalogar todos los elementos que lo constituyen. Estos criterios pueden ser:

- Antigüedad.
- Singularidad de los bienes (procesos técnicos, características arquitectónicas, referencias históricas o culturales concretas, etc.).
- Espectacularidad (valores estéticos).
- Estado de conservación.
- Entorno natural y medioambiental (valor paisajístico, geomorfología, ambiente antrópico, etc.).
- Posibilidades turísticas (interés del lugar, volumen turístico/densidad de población, comunicaciones, medio socioeconómico, etc.).
- Posibilidades de conservación.
- Peligro de destrucción.
- Valor didáctico.
- Etc.

Previamente a la catalogación será necesaria una información de carácter general que servirá para completar la caracterización de cada elemento patrimonial. Esta información será del tipo de: localización geográfica, propiedad de los elementos, características del medio, presencia de infraestructuras, etc.

La principal dificultad del método estriba en la ponderación de los valores intrínsecos seleccionados, para obtener mediante su suma el valor final asignado a cada elemento. Las cifras obtenidas deben coincidir con la apreciación personal que hayamos obtenido en nuestros recorridos de campo. Otra dificultad está en las diferencias tipológicas de los elementos analizados. El asignar valores numéricos nos permite comparar edificios, hornos, presas de residuos, plantas mineralúrgicas, etc.

A pesar de no tener una relación directa con el Patrimonio, la existencia y el tipo de accesos a los elementos patrimoniales, se ha estudiado y valorado ya que son un factor importante para el diseño de las rutas patrimoniales.

FICHA DE VALORACIÓN PATRIMONIAL

Todo lo anteriormente expuesto, debe quedar contemplado en un modelo de ficha que sirva para poder sistematizar la caracterización, valoración y ponderación de los elementos patrimoniales. Será entonces cuando se dispondrá de un modelo normalizado para cuantificar el valor intrínseco de los elementos patrimoniales del complejo de calderas de Rodalquilar. A continuación se detalla, en primer lugar, el modelo propuesto de ficha normalizada y, a continuación, la tabla resumen de la cuantificación de los elementos patrimoniales (Figs. 1 y 2).

MAPAS PATRIMONIALES

Una vez asignados los valores correspondientes en cada ficha, de cada elemento patrimonial, se tendrán los valores numéricos necesarios para cuantificar la importancia de cada elemento y para poder elaborar mapas de isovalores patrimoniales. Estos mapas de isovalores, serán el reflejo de la información generada durante el proceso de investigación y estudio del Patrimonio Minero-Metalúrgico de Rodalquilar y deberán de servir para planificar las líneas de actuación futuras sobre el citado Patrimonio.

Partiendo de un mapa base que contiene algunos de los elementos geográficos básicos de la zona de Rodalquilar (línea de costa, carreteras, poblaciones y principales altos geográficos), se han situado sobre él, diferentes conjuntos de información patrimonial, según afinidades, como son:

- Mapa de situación de las instalaciones mineras (Fig. 3).

- Mapa de situación de las minas y canteras (Fig. 4).

A partir de estos mapas de situación, se ha asignado a cada uno de los elementos georreferenciados (instalaciones mineras, minas, canteras), el valor numérico obtenido de la realización de su ficha patrimonial y se han podido elaborar mapas de isovalores patrimoniales, como son:

- Mapa de isovalores de importancia patrimonial de instalaciones minero-metalúrgicas (Fig. 5).
- Mapa de isovalores de importancia patrimonial de minas (Fig. 6).

Por ultimo se han elaborado mapas para actuación sobre el Patrimonio de Rodalquilar:

- Mapa de situación de las rutas minero-metalúrgicas propuestas (Fig. 7).
- Mapa de isovalores de peligro de destrucción patrimonial (Fig. 8).

Para la realización de mapas de isovalores es necesaria la construcción de un modelo de superficie que represente el parámetro a mapear de manera continua en el espacio y a partir de los datos reales discretos se construye una superficie continua de valores infinitos que representa la variación del parámetro en el espacio.

Los modelos de superficies se clasifican en dos tipos: Rasters (grids o mallas) y TINs (Triangulated Irregular Network). Los modelos de superficies se construyen por interpolación (en el caso de los rasters) o triangulación (en el caso de los TINs) de los valores discretos originales. En el caso de los Rasters, se construye una malla o matriz uniforme de celdas. Cada celda tendrá asignado un valor único interpolado a partir de los datos originales. Cuanto menor sea la celda mayor será la precisión, aunque la interpolación siempre conlleva una degradación de los valores originales. En el caso de los TINs, los datos originales son los vértices a partir de los cuales se construye una red de facetas triangulares no superpuestas. Los TINs respetan los datos originales, incorporándolos como vértices de los triángulos, generando por triangulación los valores en el interior de las facetas. Los TINs tienen una mayor precisión que los Rasters, posibilitando la incorporación de elementos lineales y poligonales a las superficies modeladas, aunque son mas complejos de construir y procesar.

La modelización de superficies Raster se realiza mediante diversos métodos de interpolación, entre los cuales se incluyen tanto métodos deterministas como geoestadísticos. Dependiendo del fenómeno a modelar y de la

Ficha Nº	1.-Castillo de Rodalquilar		
Autores	Francisco Hernandez Ortiz		
Descripción del elemento	MODELO FICHA		

1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
Provincia: Almería	Municipio: Níjar	Serie SV / Rodalquilar / 47-86	
Cartografía Militar de España	Escala: 1:25.000	Huso 30	
Proyección UTM	Elipsoide Hayford		
Coordenadas UTM:	X:	Y:	

2. METODOLOGÍA SEGUIDA PARA CARACTERIZAR EL ELEMENTO PATRIMONIAL			
Localización geográfica	Gabinete	Campo	Otros métodos
Caracterización infraestructura	Gabinete	Campo	Otros métodos
Caracterización del entorno	Gabinete	Campo	Otros métodos
Metodología de definición	Gabinete	Campo	Otros métodos

3. INFRAESTRUCTURA			
Accesibilidad	Vehículo normal	Todoterreno	Senderismo
Difícil (1) / Media (3) / Fácil (5)			
Servicios	Alojamiento	Comidas	Información
Difícil (1) / Media (3) / Fácil (5)			

4. ENTORNO			
Valor Paisaje	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)
Volumen Turismo	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)
Lugar de interés	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)
Nivel de comunicaciones	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (1)
Medio socioeconómico	Regresivo (5)	Estable (3)	Activo (1)
Entorno antropico	Urbano	Industrial	Rural
Morfología	Costa	Llanura	Montaña

5. DEFINICIÓN DEL ELEMENTO PATRIMONIAL			
	Minería	Metalurgia	Otros
Minería	Superficie	Subterránea	Otros
Propiedad	Pública	Privada	Otros
Tipo de sustancia / Método de trabajo			
Inicio explotación			
Fin explotación			
Motivos de interés	Didáctico	Historico	Estético
Grado de divulgación previa	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Grado de estudio previo	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Importancia técnica	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Importancia histórica	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Espectacularidad	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Singularidad	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Grado de conservación	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Posibilidades turísticas	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Peligro de destrucción	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Posibilidad de restauración	Alto (5)	Medio (3)	Baja (1)
Inversión para recuperación	Baja (5)	Medio (3)	Alta (1)

6. OBSERVACIONES	

VALORACIÓN DEL ELEMENTO PATRIMONIAL	0	PUNTOS
--	----------	---------------

Figura 1. Modelo de ficha de catalogación de elemento patrimonial.

FICHA Nº	ELEMENTO PATRIMONIAL	VALOR INFRAESTRUCTURAS	VALOR DEL ENTORNO	DEFINICION DEL ELEMENTO	VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO PATRIMONIAL
1	CASTILLO RODALQUILAR	24	21	47	92
101	INSTALACION DE MARIA JOSEFA	22	15	37	74
102	INSTALACION MINAS DE ABELLAN	18	11	33	62
103	INSTALACION PLANTA DORR	22	11	31	64
104	INSTALACION PLANTA DENVER	22	17	39	78
105	INSTALACION DE ST. JOE	16	11	19	46
111	SERV. AUX. POZOS DE TERESA	10	11	31	62
112	SERV. AUX. MINA EL TRIUNFO	18	13	17	48
113	SERV. AUX. MINA SOL	14	9	15	38
114	SERV. AUX. CERRO COLORADO	14	9	15	38
115	SERV. AUX. MINA LAS NIÑAS	12	13	37	62
116	SERV. AUX. DE LA PEDRERA	10	11	27	48
117	SERV. AUX. DE SAN DIEGO	16	13	29	58
118	SERV. AUX. DEL CERRO CINTO	18	13	25	56
201	MINA LAS NIÑAS	12	13	39	64
202	MINA RONDA Y EL RESTO	16	13	33	62
203	MINA CONSULTA	22	15	27	64
204	MINA MARIA JOSEFA	17	15	31	63
205	MINA NO ME DUERMO	14	9	15	38
206	MINA CERRO COLORADO	20	11	17	48
207	MINAS CERRO DEL CINTO	18	13	47	78
208	SOCAVON DEL "340"	20	13	39	72
209	MINAS DE SAN DIEGO	16	13	33	62
210	MINAS DE LA PEDRERA	10	11	25	46
211	MINA BLANCA Y NEGRA	14	11	33	58
212	MINA SOL	14	9	15	38
213	MINA EL TRIUNFO	18	13	17	48
214	PARAJE DE LOS TOLLOS	16	13	45	74
215	TOLLOS DE LA FELIPA	16	13	29	58
216	POZOS DE TERESA	10	11	31	62
301	CANTERAS CERRO ROMERO	12	11	15	38
302	CANTERAS PUNTA BERGANTIN	10	13	13	36
303	CANTERAS CERRO DE LA TORRE	10	13	15	38

Figura 2. Tabla resumen de la valoración de los diferentes elementos patrimoniales minero-metalúrgicos de Rodalquilar.

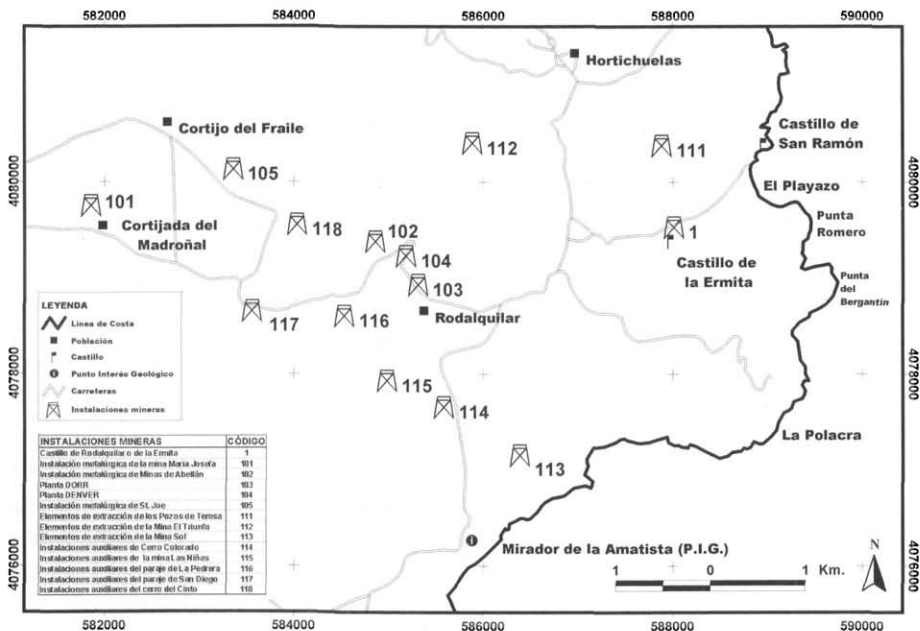


Figura 3. Mapa de situación de las instalaciones mineras.

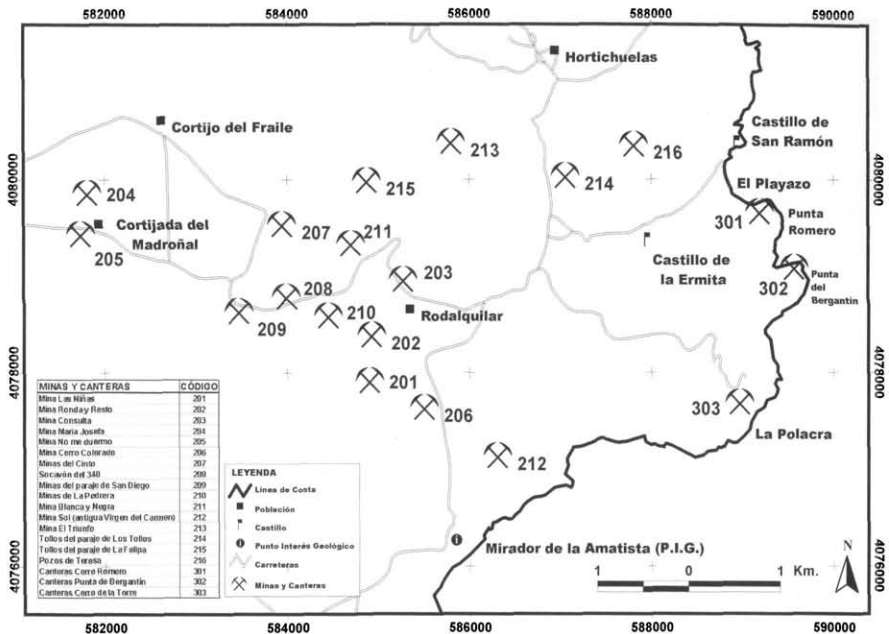


Figura 4. Mapa de situación de las minas y canteras.

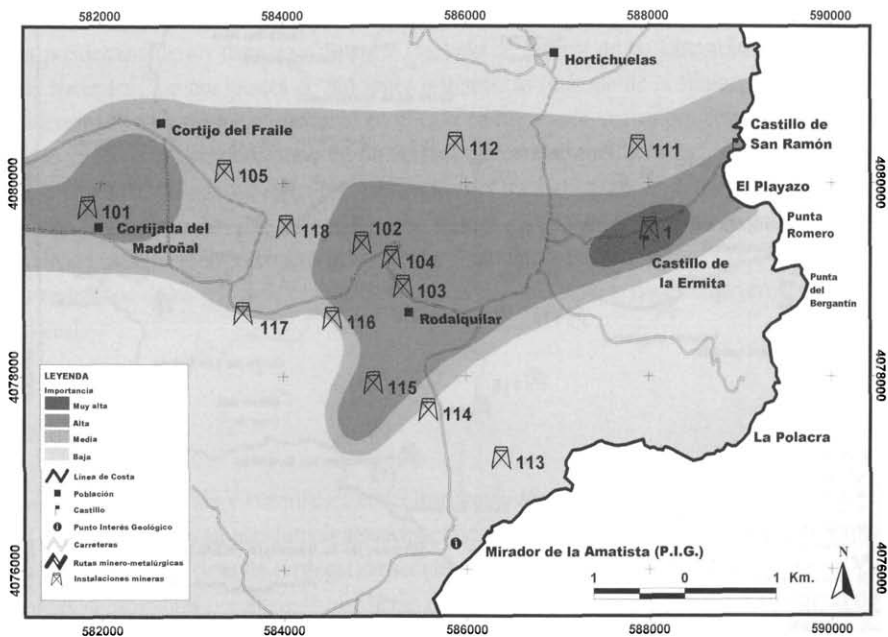


Figura 5. Mapa de isovalores de importancia patrimonial de instalaciones minero-metalúrgicas.

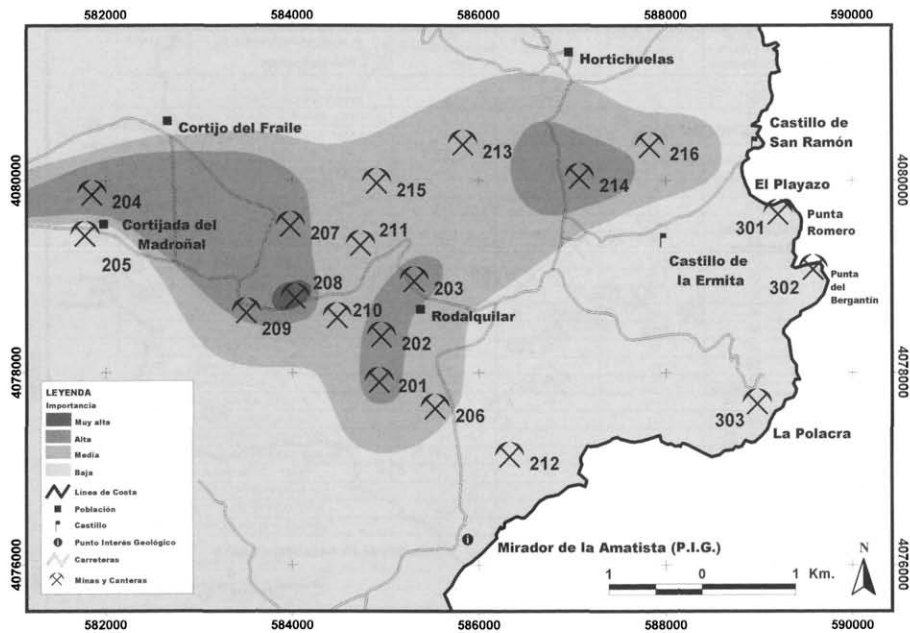


Figura 6. Mapa de isovalores de importancia patrimonial de minas.

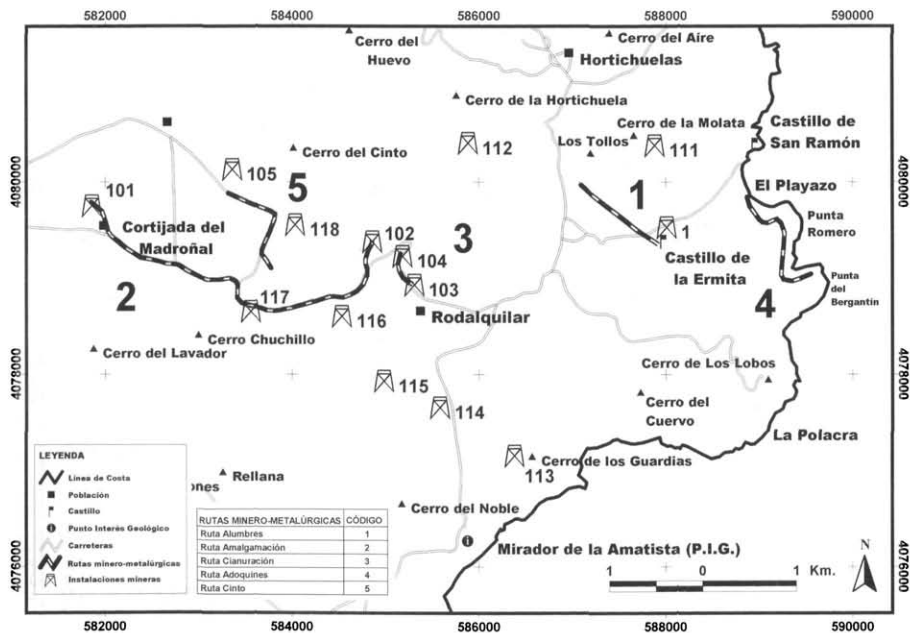


Figura 7. Mapa de situación de las rutas minero-metalúrgicas propuestas.

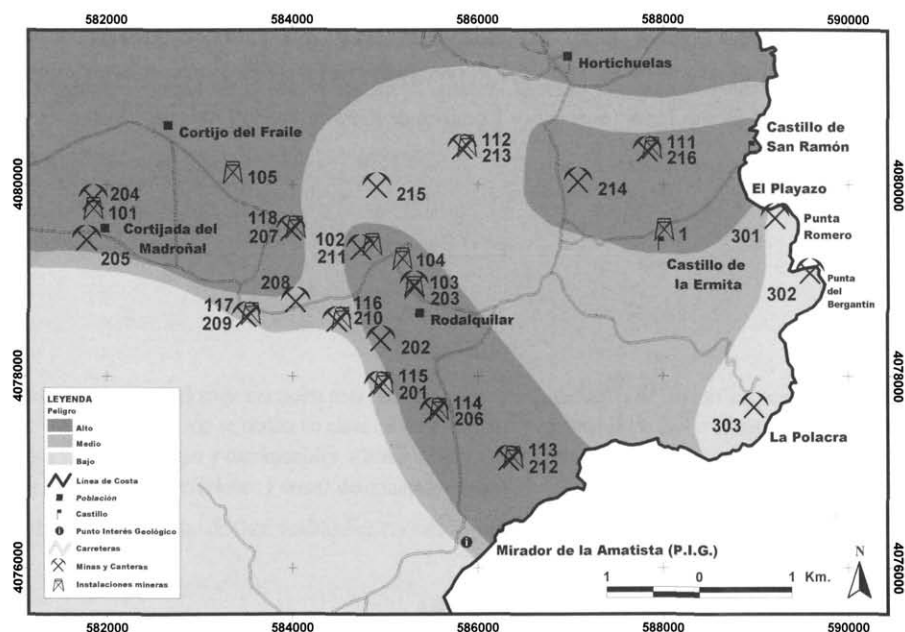


Figura 8. Mapa de isovalores de peligro de destrucción patrimonial.

distribución de los datos se utilizará un método u otro. Entre los diversos métodos determinísticos los hay basados en medias ponderadas de los datos por distancia (método de Inversa de las Distancias Ponderadas, método de los Vecinos Naturales...), o por ajustes de funciones matemáticas (método de la Mínima Curvatura). Los métodos geoestadísticos (método Kriging) se utilizarán en el caso en que exista una autocorrelación espacial en los datos dependiendo tanto de la distancia, como de un control direccional que justifiquen la variabilidad de los datos. Los métodos geoestadísticos se basan en la construcción del semivariograma para todos los pares de puntos, con la finalidad de generar una función matemática que prediga el valor de la variable en cada punto así como su precisión, siendo estos métodos utilizados para modelar superficies geológicas.

Para la realización de los mapas de isovalores se ha generado un TINs que tiene como vértices los puntos de interés patrimonial.

CONCLUSIONES

A través de la catalogación y cuantificación del Patrimonio Minero y Metalúrgico de una zona determinada, se obtiene la información esencial para futuras actuaciones destinadas a la conservación, divulgación, explotación, etc. de bienes patrimoniales. La ficha de catalogación será la pieza clave en todo este proceso.

Los mapas de isovalores permiten dibujar líneas de flujo de visitantes, ortogonales a las curvas de isovalores. Para el diseño de los itinerarios reales hay que adaptar las líneas teóricas a los posibles accesos reales (red de caminos y carreteras vertidos sobre el mapa).

BIBLIOGRAFÍA

- **Hernández Ortiz, F. 2003:** Rodalquilar: Geología, Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero. Tesis doctoral dirigida por Octavio Puche Riart. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid. 714 pp.

Determinación metodológica de los valores naturales y patrimoniales del Parque Natural de Cabo de Gata

F. Hernández Ortiz* y J.A. Espí**

*Repsol YPF

fhernandez@repsolypf.com

**ETSI de Minas de Madrid.

RESUMEN

El trabajo aborda la metodología necesaria para determinar los valores de “uso” y de “no uso” contenidos en el Parque Natural de Cabo de Gata. Esta valoración se realiza en clave de sostenibilidad y contempla los aspectos naturales del paraje, su disfrute y también los valores culturales y patrimoniales, además de otros méritos que encajan en el concepto de “no uso” (de existencia, de legación a futuras generaciones y otros), determinados siempre en unidades monetarias.

Palabras clave: Almería, Cabo de Gata, Rodalquilar, valoración patrimonio natural.

ABSTRACT

This work approaches the methodology necessary to determine the “use value” and “no use” contents in the Natural Park of Cabo de Gata. This assessment is made in sustainability key and contemplates the natural aspects of the site and also the cultural and patrimonial values, in addition to which fits in the “no use” concept (existence value, legation to future generations and others), always determined in monetary units.

Key words: Almería, Cabo de Gata, Rodalquilar, Valorization Natural Heritage.

La singularidad de la comarca de Rodalquilar es el resultado de la interacción a lo largo de los siglos, entre el Patrimonio Natural, el Geológico, el Minero-Metalúrgico y la actividad del ser humano. Esta combinación ha dado como resultado un lugar declarado por la UNESCO como Reserva de la Biosfera, que actualmente forma parte del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y que es uno de los conjuntos patrimoniales minero-metalúrgicos más destacados de Andalucía.

El rico Patrimonio Geológico de la zona fue lo que atrajo la atención de los hombres desde tiempos inmemoriales y provocó el inicio de las primeras actividades mineras de la comarca, tal vez para extraer las ágatas y algunos metales.

¿CÓMO SE PUEDE VALORAR EL CAPITAL NATURAL Y EL PATRIMONIO Y LA ACTIVIDAD HUMANA? METODOLOGÍAS DE LA VALORACIÓN DE ACTIVOS Y ACCIONES AMBIENTALES EN EL RANGO “USO/ NO USO”

LA PROBLEMÁTICA GENERAL Y LOS CONCEPTOS DE VALORACIÓN AMBIENTAL

Puede calificarse como fácil a la determinación de ciertos valores (o al menos, con garantías de una cierta precisión). Éstos se podrían denominar “directos”, y se refieren a la degradación (pocas veces puede considerarse

un aumento del valor de los mismos) de la calidad ambiental debida a una acción antrópica muy evidente y reversible.

La valoración tan solo significa una operación contable de agregación de costes ambientales que también podrían ser considerados como de tipo “directo”, pero también puede ocurrir que no sean fácilmente segregables de la contabilidad general. Además, no resulta infrecuente que en el capítulo de los costes ambientales de una cuenta de explotación, no se consideren los gastos por sobreprecio en la elección de activos, entre las posibles alternativas que produzcan una mayor calidad ambiental, o bien, la optimización de recursos empleados a ese fin.

Por otra parte, existen otros valores que no es posible determinarlos de una manera directa, y que normalmente no figuran en los balances y en las cuentas de explotación. Son, en general, los “valores indirectos”. Resultan muy variados y frecuentemente se encuentran ligados a las percepciones individuales y sociales. Para acercarse a ellos se deben emplear procedimientos indirectos. A este grupo de valores pertenecen los culturales, los de satisfacción psicológica (de existencia, de recreo...) de valor ecológico (conservación de la biodiversidad...) de salubridad (seguridad en el trabajo, de calidad de vida del entorno social...)

OTRA CLASIFICACIÓN DE LOS VALORES AMBIENTALES: CONCEPTO DE “USO” Y “NO USO”

Se está imponiendo otra mentalidad en la visión de los valores ambientales. El trabajo de *Cesare Dosi (2001)* para CEPAL puede ayudar a su comprensión, por otra parte ya ampliamente desarrollada.

Un magnifico ejemplo (entre otros muchos) es el de *M. Merlo y otros (2000)* publicación en la muy especializada revista *Land Use Policy* sobre los valores ambientales que confluyen en el bosque mediterráneo.

VALORES “por USO” y “de NO USO”		
	Denominación	Ejemplos
Valores por USO	Por uso directo de consumo	Consumo de algodón en el bosque tropical
	Por uso directo sin consumo	Paseo por el bosque tropical
	Por uso indirecto de consumo (o valores funcionales)	Para un recurso dado, los beneficios generados indirectamente a causa de su función ecológica
Valores de NO USO		“Como consecuencia de una experiencia física”. “Beneficio que se puede obtener de los recursos medioambientales sin necesidad de usarlos directamente”
	Valores de la existencia “Existence value”	Valor de un bienestar obtenido por el mero conocimiento de la existencia, incluso de los bienes culturales
	Valores de legación “Bequest value”	Por la preservación del capital natural a las generaciones futuras
	Valores de opción “Option value”	Bienestar que produce la generación actual preservando el medio ambiente a las generaciones futuras
	Vicarious value “Vicarious value”	Los obtenidos por el consumo indirecto de los recursos ambientales, a través de los libros u otros medios
	Valor de Casi-Opción	El obtenido por la oportunidad de conseguir una mejor información, retrasando una decisión que puede causar una pérdida irreversible

Valoración del Bosque Mediterráneo		
a. PARTIDAS POSITIVAS		
Valor "por Uso"	Valor "por Uso" Directo	• Productos: madera, leña, corcho, caza, miel, setas, recreo, plantas medicinales... • Contribución a la salud del bosque • Empleo local en agroturismo, • Procesado de alimentos... • Contribución a los ingresos nacionales, comercio, impuestos, empleo externo...
	Valor "por Uso" Indirecto	• Protección: gestión del agua, preservación del suelo, avalanchas, inundaciones... • Calidad del paisaje • Regulación del microclima • Calidad del agua • Conservación del ecosistema
Valor "de No Uso"	Valor de Opción	• Uso recreativo futuro • Aporte de energía y materias primas (potenciales) • Valor de la biodiversidad y de plantas medicinales (potenciales)
	Valor de legación	• Paisaje, esparcimiento, energía, biodiversidad, almacenamiento de carbono, todos ellos "afectando a futuras generaciones"
	Valor de existencia	• Biodiversidad, condiciones medioambientales, almacenamiento de carbono...
b. PARTIDAS NEGATIVAS		• Erosión, inundaciones, avalanchas, "debidas a la inexistencia de gestión del bosque" • Paisaje, "por su pérdida y el exceso de uso" • Polen y factores alérgicos • Riesgo de incendios • Pérdida de biodiversidad, de paisaje, "por nuevas plantaciones" • Pérdida de valor recreativo debido a "plantaciones excesivas"
Las valoraciones se efectuaron sobre datos del bosque de Francia e Italia, mediante los métodos: Coste del Viaje, Valoración Contingente y Costes Hedónicos.		

TÉCNICAS DE MEDICIÓN DE LOS BIENES Y ACCIONES NATURALES Y ANTRÓPICAS

Ya se ha explicado que los valores ambientales indirectos o los valores de lo "sin uso" ineludiblemente precisan de técnicas de valoración que se apoyan en percepciones individuales y colectivas, es decir, en la apreciación social del bien considerado. Una breve relación de los métodos más usuales es la siguiente (ver tabla página 670).

VALOR PATRIMONIAL Y NATURAL DEL PARQUE DE CABO DE GATA

VALORES DE USO

Por uso directo de consumo

En los últimos 5 siglos ha sido el principal valor extraído de la zona. En la actualidad la actividad esta detenida pero se debe tener en cuenta el valor latente de los aproximadamente dos millones de toneladas de mineral aurífero con leyes medias de 2 gramos de oro por tonelada que están cubicados en el Cerro del Cinto en la ultima investigación minera realizada a finales de los años 1980 por la Empresa Nacional Adaro y la empresa minera St. Joe Transaction S.R.C., es decir, 4 toneladas de oro.

Técnicas de Medición de los Bienes Naturales

	Denominación	Descripción
<u>Asignación del Valor del Mercado</u>	Precio del Mercado	Utilizando los precios de mercado
	Precio Subrogado del Mercado	Buscando el valor del mercado para los bienes relacionados • Bienes medioambientales adicionales • Bienes sustituidos al evitar los impactos
	Valor de Preferencia	Preguntando a las personas acerca de los cambios de un servicio
<u>Por Función de Producción</u>		Valorando el cambio económico al entrar un atributo ambiental en la función de producción de una empresa
<u>Por métodos basados en el Coste</u>	Método de Desviación del Comportamiento	Aprovecha la disposición a pagar tratando de evitar los efectos de los cambios medioambientales negativos
	Método del Coste de Recolocación	Por desplazamiento de un área, por ej. para evitar contaminación,
	Método del Coste de Enfermedad	Los efectos de la enfermedad al cambiar las condiciones ambientales
	Método del Capital Humano	Relación del cambio medioambiental sobre la mortalidad humana
	Método del Coste de Restauración	Mide los cambios, positivos y negativos de carácter ambiental
<u>Método del Coste del viaje</u>		Estima como varía la demanda del bien medioambiental (nº de visitas, por ej.) ante los cambios en el coste de disfrutarlo
<u>Método de los Precios Hedónicos</u>		Asigna un valor en el mercado de un servicio medioambiental, como uno de los componentes medibles de un bien o servicio
<u>Método de la Valoración Contingente</u>		Averigua la valoración de las personas a los cambios de bienestar que les produce las condiciones de oferta de un bien ambiental, a través de la pregunta directa (encuestas)
<u>Método de los Costes Evitados</u>		Mediante la función dosis respuesta la disminución de la productividad al aumentar la dosis de contaminación

Valor del oro recuperado de los recursos mineros de Rodalquilar			
	Saint Joe	Diques	Abellán
Reservas: t	2.000.000 t	447.000 t	5.000 t
Leyes gAu/t	1,6 gAu/t	1 gAu/t	30 gAu/t
Ratio: t est/t min	0.5/1	0.1/1	0/1
Operación minera (t)	1,58 €	0,8 €	2 €
Tamaño operación	285.000 t/año	100.000 t/año	50 t/día
Procedimiento	Lix en pilas	Lix. pilas y aglomeración	Lix. dinámica
Consumos (por t):			
Cianuro	0,5 kg	0,5 kg	2,5 kg
Cal	6 kg	6kg	10 kg
Energía	4 Kw	2 Kw	11 Kw
Mano obra	1,8 €	1,6 €	3,6 €
Mantenimiento	5% inversión inicial	5% inversión inicial	5% inversión inicial
G.G., financieros y comerciales	30% subtotal	30% subtotal	30% subtotal
Total operación	7,3 €	5,0 €	12,9
Valor del oro	9,5 €	9,5 €	9,5 €
Rendimiento metal.	70%	65%	90%
Valor metal recuper.	10,6 €	6,2 €	256,5
Margen por tonelada	3,3 €	1,2 €	243,6
Valor Parcial	6,6 M €	0,53 M €	3,65 M €
Valor Total		10,78 M €	

Escombreras y Diques

En el sector *Sur de la Sierra del Cabo de Gata* existe localizadas e investigadas 625 escombreras de antiguas minas metálicas. El análisis de las muestras tomadas en ellas ha permitido cubicar 342.000 toneladas de mineral con una ley media de 1,40 gramos de oro por tonelada y 41 gramos de plata por tonelada, según un informe técnico de Adaro SA realizado entre 1983 y 1986. Es de suponer que las escombreras de las minas metálicas de Rodalquilar presentaran unos valores similares y si se supone que fuesen, al menos, 1/3 del volumen de las del sector meridional de la Sierra, estas escombreras de Rodalquilar contendrían unos 160 kilos de oro y unos 4.700 kilos de plata.

El dique de estériles de cianuración de Rodalquilar, contiene un máximo de 447.000 toneladas de residuos con valores de 1 gramo de oro por tonelada, es decir, unos 447 kilos de oro.

El dique de estériles de amalgamación de Rodalquilar (Minas de Abellán) contiene unas 5.000 toneladas de residuos con una ley media de 30 gramos de oro por tonelada, según informes técnicos de las décadas de 1930 y 1940, es decir, unos 150 kilos de oro.

Por uso directo sin consumo

Valor paisajístico singular

La presión urbanística es una de las mayores amenazas de la zona, aunque en el caso de Rodalquilar se ha visto frenada por la existencia del Parque Natural. El principal ejemplo de este paraguas protector es el no desarrollo de

proyectos urbanísticos en los terrenos de los alrededores del fondeadero del Playazo, los cuales llevan años en el punto de mira de empresas constructoras. El lugar es ideal para desarrollar urbanizaciones de casas para segunda vivienda, cuya oferta está muy por debajo de la demanda existente en la actualidad. Esta zona es de gran valor paisajístico y contiene playas y calas de singular belleza además de tener aguas de gran calidad. Su urbanización conllevaría daños irreparables y la pérdida de la peculiaridad del lugar que recibirían las generaciones futuras.

Como escenario se podría estimar que existen, al menos, 30 hectáreas susceptibles de ser urbanizadas en el área del Playazo (300.000 m²) y suponiendo que solo un 5% de este suelo fuese edificable, obtendríamos 15.000 m² de viviendas, que a una media de 100 m² por vivienda supondrían 150 casas. El precio actual del m² de nueva vivienda en Rodalquilar ronda los 1.000 €. De esta manera obtendríamos el valor de 15.000.000 € para la hipotética urbanización.

Este escenario no es nada irreal, ya que actualmente se está iniciando, en el pueblo de Agua Amarga, la urbanización de 38 hectáreas para la construcción de casas destinadas al uso de segunda vivienda en el entorno del Parque Natural. Esto ha sido posible gracias a un pequeño vacío legal existente sobre esos terrenos en concreto, el cual ha sido rápidamente aprovechado por las constructoras, poniendo de manifiesto su gran interés por la zona del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

Valor Cultural

1) Edición de libros:

En la actualidad existen al menos 5 guías diferentes sobre el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar: Editora G.B.G. (Guía del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar - 5 €), Editorial Triangle Postals ("Guía del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar" - 7 €), Editorial El senderista ("El Cabo de Gata. Guía del Parque Natural" - 8 €), Editorial Alpina ("Mapa y Guía excursionista Cabo de Gata- Níjar" - 5 €), Editorial Everest ("Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar" - 5 €), etc. Estimando en solo 1000 ejemplares para cada una de las 5 ediciones, se alcanza un valor de total de otros 30.000 €. No se debe olvidar la edición de obras que no se entendería su existencia desligada del entorno de Rodalquilar como es el caso de "Bodas de sangre" de Federico García Lorca, "Campos de Níjar" de Juan Goytisolo o los numerosos libros de Carmen de Burgos "Colombine".

2) Rutas científicas:

En la actualidad se organizan asiduamente cursos de geología de campo en el área de Rodalquilar, como las vistas anuales de algunas de las Facultades de Geología de España, con una duración media de 2 días y un número aproximado de 40 personas por cada Facultad. Esto ocasiona unos ingresos a la hostelería local que se pueden estimar en unos 30 € por persona, es decir, unos 1200 € por Facultad, pudiendo ser 5 las Facultades por año. También existe la organización de cursos internacionales sobre reservorios carbonatados para la industria petrolera y que cuentan con una duración media de 5 días, una asistencia media de 15 personas y un elevado precio de inscripción (que puede pasar lo 1.000 € / persona). No se deben olvidar los ingresos de la hostelería local, originados por estas personas con gastos pagados por su compañía (cada persona puede generar unos 2.000 € (inscripción + hostelería) de gastos totales = un total de 30.000 € por cada curso impartido, sobre un total de tres cursos anuales posibles). En total supondrían 90.000 € por año

VALORES DE NO USO

Ante la falta de encuestas adecuadas se recurre a la determinación de los valores de Existencia, Legación, Opción y de Casi opción mediante el método del Valor del Viaje.

Método del Valor del Viaje

La aplicación del método de los Gastos del Viaje se ha realizado apoyándose en un excelente trabajo encargado a TRAGSATEC por la Comunidad Autónoma de Navarra en el año 1999 sobre la valoración de la biodiversidad en los parques naturales de Navarra. Las consideraciones de cálculo son las siguientes:

Concentraciones de población	Distancia a Rodalquilar	Gasto por visitante (actualizado del trabajo de la CFN)
Aglomeración de Almería	Anillo 2 (35-45km)	13,8 €
Zona de Aguadulce Roquetas	Anillo 3 (50-60 km)	20,8 €
Mojácar y norte de Almería	Anillo 4 (70-80 km)	27,8 €

De nuevo, apoyándonos en la distribución de visitantes en función de la distancia al punto de partida detectada en los parques navarros, pero relacionándola con la cantidad previsible de visitantes al Parque Natural e Histórico de Cabo de Gata. Para ello se han considerado los cuatro espacios más importantes de España albergando un patrimonio histórico-minero de importancia. La media de la cantidad de sus visitantes es de 36.000 por año. Su distribución, en este caso quedaría condicionada por la población, según el cuadro,

Concentración aproximada de población
300.000 h (35-45km)
100.000 h (50-60 km)
50.000 h (70-80 km)

Y la facilidad de transporte reducida a la distancia origen-destino, tomando la referencia de la distribución detectada en la CFN pero con la previsión total de 36.000 visitantes.

	Número de visitantes/año
Anillo 2 (35-45km)	25.700
Anillo 3 (50-60 km)	8.500
Anillo 4 (70-80 km)	1.800
Total	36.000

Y la previsión de gastos,

	Gastos según origen
Anillo 2 (35-45km)	470.310 €
Anillo 3 (50-60 km)	176.800 €
Anillo 4 (70-80 km)	50.040 €
Total	697.150 €

RESULTADO FINAL DE LA VALORACIÓN

Acumulando los valores antes obtenidos se llega a la siguiente valoración:

Valor total patrimonial y natural de Cabo de Gata		
Valor del oro recuperable	10.780	10 ³ €
Valor paisajístico singular	15.000	10 ³ €
Valor cultural	120	10 ³ €
Valores de No Uso	700	10 ³ €
TOTAL	26.600	10 ³ €

Ahora bien, si se considera el valor anterior como una renta de un capital natural, se trataría de encontrar el valor de este activo natural. Para ello tan sólo habría que tener en cuenta la tasa de actualización que generaría la renta anual deducida. Se toma el 2% siguiendo el criterio de valor social utilizado en el estudio de la CAN, teniendo en cuenta a nuestro país como una sociedad desarrollada, y actualizando el valor de la renta total antes calculada (26.600 millones €) menos el activo del valor potencial de la minería de los recursos del oro existentes (10.780 millones €), ya que estos solamente generarían renta una sola vez (no son recursos renovables). Este procedimiento nos produciría el valor final de 791 M €.

BIBLIOGRAFÍA

- Dixon, J.A., Pagiola, S. y Agostini, P. (2000): "Valuating the invaluable: approaches and applications" Environment Dep. World Bank.
- Elorrieta, J.L. y Castellano, E. (1999): "Valoración integral de la conservación de la biodiversidad de la Comunidad Foral de Navarra" www.cfnavarra.es.
- Environment of Australia (2002): "Estimating values for Australian native forest" www.ea.gov.
- Espí, J.A. y Seijas, E. (1999): "Análisis Coste-Beneficio Ambiental de los agregados naturales y artificiales, yesos y granito ornamental de la Comunidad Autónoma de Madrid" Informe interno de la CAM.
- IGME (2003): "ACBA y ACV de la minería de los minerales no metálicos de España" En La Industria Extractiva no Energética y el Medio Ambiente en el Marco del Desarrollo Sostenible (en prensa).
- Merlo, M. y Rojas, E. (2000): "Valoración del Bosque Mediterráneo" Land Use Policy. 17. p. 197-208.
- Rolfe, A.F., Bennett, J. y Louviere, J. (2000): "Choice modelling and its potential application to tropical rainforest preservation" Ecological Economics 35 p. 289-302.
- Seild, A.F., Dos Santos, J. y Steffena (2001): "Cattle ranching and deforestation in the Brazilian Pantanal", Ecological Economics 36. p.413-425.
- Shrestha, R.K., Seild, A. y Moraes, A.S. (2002): "Value of recreational fishing in the Brazilian Pantanal. Ecological Economics 42. p.289-299.
- Snedaker, S.C. (2002): "Traditional uses south American mangrove resources and socio-economic effect of ecosystem changes" www.edu./unmpress.htm.
- Torras, M. (2000): "Aprovechamiento ganadero y deforestación en el Pantanal brasileño" Ecological Economics 36. p. 283-297.
- World Bank (1996): "Handbook on economic analysis and investment operations" World Bank. Operations Policy Department.
- World Bank (2002): "Monitoring evaluation: some tools methods and approaches" www.worldbank.org.

El papel de la Administración Local en la valorización del patrimonio minero metalúrgico de Linares

A. Moreno Rivilla y M.^aJ. Antonaya Liébana

O.A.L. "Industria y Paisaje" - Ayuntamiento de Linares.
caranto30@hotmail.com - amrivilla@telefonica.net

RESUMEN

Cuando se analizan los procesos que se vienen produciendo en diferentes territorios de nuestro país para recuperar y conservar el patrimonio minero metalúrgico, observamos que existe una palpable y significativa diversidad. Los agentes que intervienen en la valorización de ese patrimonio dependen, naturalmente, de las circunstancias por las que atraviesa cada zona. Así, por citar tan sólo una cuestión, variará mucho según la lejanía temporal de la dependencia económica local de ese sector productivo, como también el final más o menos "traumático" de dicha actividad.

Si por algo detectamos la caracterización de los distintos territorios afectados es por su génesis. Sin entrar en lo que haya podido suceder en otros lugares, lo que resulta incontestable es que el proceso de dinamización, en el caso de Linares, ha partido de la sociedad civil. La Administración Local ha entrado, primero muy puntualmente, y desde un determinado momento con una voluntad firme a colaborar en que aquellas "ruinas" ligadas a la minería y la industria puedan convertirse en un recurso más para nuestro desarrollo. Repasar aspectos de ese ya largo caminar de "cooperación" es lo que desarrollaremos en esta comunicación, en el convencimiento de la inexistencia de "modelos mágicos" para su aplicación, y por tanto, considerando la flexibilidad, el diálogo y, como consecuencia de ello, el consenso con los actores implicados, como cuestiones claves a la hora de llevar a buen término algo que es de responsabilidad común y que como tal hemos de entender.

Palabras clave: Cooperación, Diversidad, Procesos, Ruinas, Señas de Identidad, Valorización (Investigación, Diagnóstico, Protección, Difusión, Consolidación, Restauración, Reutilización).

ABSTRACT

The Local Administration role in the Mining and Metallurgist Heritage "valuation (put in value)". When we analyse the process that are being produced in several territories of our country to recuperate and to preserve the mining and metallurgist heritage, we can notice an evident and significant diversity. The agents involved in the heritage "valuation" depend, obviously, of the circumstances which the area is going through. The characterization of the affected territories is determined by their genesis. Then, in the Linares case, it is uncontested that the intervention process is originated from the civil society. The Local administration had participated, punctually first, and with firm determination from a certain moment, to contribute in order to those "ruins", linked with the mining and the industry, can become in a resource for our development.

Key words: Cooperation, Diversity, Identity signs, Process, Ruins, Valuation "Put in value" (investigation, diagnostic, protection, spread, consolidation, restoration, re-use).

INTRODUCCIÓN

El ingeniero de minas Enrique Naranjo de la Garza, persona de significado especial en la historia de la minería contemporánea del distrito minero Linares-La Carolina, decía en un informe publicado en 1885: "Sensible es confesarlo: pero Linares que puede ostentar con orgullo la riqueza mineral de su suelo, está a punto de perderla por no

saberla explotar (sic)" (Naranjo, E., 1885: 9). Y, -refiriéndose más concretamente a los métodos utilizados en dicha explotación minera-, continuaba unos párrafos más adelante: "Aquí el disfrute se anticipa a la preparación y a la investigación, respondiendo las labores que se abren a la necesidad de atacar de alguna manera el filón, a la necesidad de la ventilación, del transporte, del paso, más no a preparar macizos en condiciones de ventajoso arranque" (Naranjo, E., 1885, 13).

Las concluyentes frases de este ingeniero nos han servido para, teniéndolas presentes en otros tiempos y en diferente objeto de intervención, intentar no caer en lo que consideramos como uno de los males endémicos de nuestra zona: "aprovechar/explotar" mal los recursos, "atacar el filón" -utilizando la terminología minera- de cualquier forma. Así en el largo trayecto que se lleva en relación con el patrimonio minero metalúrgico de este territorio, entendemos que tiene una importancia estimable el haber seguido un camino de investigación, diagnóstico, planificación, difusión... como vías, más o menos secuenciadas, a la hora de aplicar la manera de abordar la valorización de unas "ruinas" dispersas por nuestro territorio que sólo contaban, por un lado, con el aprecio -básicamente sentimental- de quienes habían desarrollado su trabajo en ese sector productivo, y, por otro, con el afán expoliador de quienes veían una fuente de ingresos en sus actuaciones depredadoras en aquellos restos existentes.

Lo cierto es que ahora que, después de muchos avatares, parece incuestionable que el patrimonio minero industrial de Linares tiene potencialidad suficiente como para convertirse en un recurso para el desarrollo de la zona, nos vienen a la memoria unas frases escritas hace diez años, que literalmente decían: "... es preciso luchar contra el pesimismo y dejar de percibir esas hileras de construcciones como la plasmación de un fracaso; porque nadie conmemora ni festeja derrotas y porque Linares no puede quedar postrada de espaldas a su historia, esperando que los olivos oculten las ruinas progresivas de las fundiciones..." (Puente, P., 1996, 93).

Y ello siempre desde la consideración de que, aunque no desdeñemos la idea de que este recurso -nuestro patrimonio minero industrial-, sirva para autofinanciar, al menos, las actuaciones que en torno a él se produzcan, nuestro planteamiento viene a coincidir con aquel otro que sitúa en primer lugar la potenciación de la autoestima de la población y la cohesión social que ello puede llevar implícito como motor de arranque de algo que se dará por añadidura. De hecho, sin perjuicio de un posible error de apreciación, estimamos que un verdadero reconocimiento de nuestras "señas de identidad" ha de convertirse en el eje a considerar en unas intervenciones rigurosas que podrían, en otro caso, desvirtuarse fácilmente hacia vertientes mercantilistas de dudoso resultado.

Por tanto, recurso para el desarrollo sí, pero entendiendo bien éste como una suma de lo social, lo cultural, lo educativo, lo medioambiental..., y naturalmente, lo económico; sin que, en ningún caso, éste último factor deba prevalecer sobre el resto.

LA VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL DE LINARES: UN EJEMPLO SINGULAR ENTRE UNA DIVERSIDAD DE PROCESOS

Con lo hasta ahora expuesto tratamos de situar nuestra acción que, como todas las demás surgidas en el Estado español, entendemos que son el resultado de las circunstancias que las rodean. En ese sentido, distinguiríamos dos aspectos básicos que nos parecen determinantes:

- a) Las características concretas y particulares de quienes ejercen las funciones dinamizadoras del proceso de valorización del patrimonio industrial en cada lugar, y
- b) El significado actual que el sector productivo en cuestión ocupa en la zona objeto de la intervención.

En lo que respecta a la primera cuestión, por citar tan sólo algunos ejemplos, es muy distinto que tal función dinamizadora la ejerza una fundación constituida al hilo de una crisis industrial del sector; que sea algún organismo de la Administración quien lo promueva; que dicho organismo esté íntimamente relacionado con el mundo de la técnica o de las humanidades; que se trate del proyecto personal de un político que crea en el tema; o que, como en el

caso de Linares, sea desde la propia sociedad civil, a través de una asociación, desde donde inicialmente se hayan sentado las bases del trabajo a desarrollar, coparticipando con posterioridad activamente en todo el proceso, en el que, desde un momento dado, la Administración, liderada en este caso por el Alcalde de la ciudad, decidió apostar firmemente y trabajar al unísono con aquél grupo de “voluntarios”.

En cuanto al segundo aspecto, la situación distará mucho según hablemos de un territorio donde la actividad económica tenga aún un peso importante aunque se encuentre en declive; si nos referimos a una zona donde se venga produciendo el final más o menos “traumático” de dicha actividad; o si, como en nuestro caso, su “muerte anunciada” acontecida en 1991, es algo ya lejano para la memoria de la población, aunque siga estando vigente para quienes lo padecieron directamente.



Figura 1. “Estación de Madrid (M.Z.A.)”, rehabilitada por la Escuela Taller.

En suma, si analizamos los procesos que se vienen produciendo en diferentes territorios de nuestro país para recuperar y conservar el patrimonio minero metalúrgico, observamos que existe una palpable y significativa diversidad. Por utilizar un referente, haremos mención especial al caso de Almadén –ponencia marco en la que se inscribe esta comunicación–, que conocemos de primera mano gracias a la extrema amabilidad de D. Ángel Hernández Sobrino, Gerente de la Fundación, quien además de mostrarnos con todo lujo de detalles las intervenciones que se vienen produciendo allí y los proyectos de futuro, nos ha facilitado el Plan Director del Parque Minero, un documento que viene a demostrar los beneficios de contar –siempre que sea posible– con planes globales que encaminen sin vacilaciones las líneas a seguir (Quality Grupo, 2003).

Es a éste nivel cuando nos planteamos algunas interrogantes de forma comparativa: ¿cómo extrapolar a otros territorios las circunstancias específicas de una explotación estatal que entró en crisis y cerró, el caso de Almadén,



Figura 2. Cartel tipo de la red de senderos.

pero que disponía de un patrimonio extraordinario, y lo que nos parece más importante de un PATRIMONIO “culturalmente” reconocido desde 1992 por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha?, ¿cómo comparar la dependencia económica del sector minero de ese pueblo castellano manchego con poblaciones como la nuestra, donde la paralización de la minería en 1991 era algo más que sabida y anunciada, y cuando además el sector, porcentualmente, apenas representaba ya una parte ínfima entre las actividades productivas locales?, ¿cómo explicar que en tres o cuatro años se puedan plantear en Almadén actuaciones a las que, en nuestro caso, es mucho más coherente no ponerles “fecha de caducidad”?

En plena conexión con ello hay que subrayar la génesis de este tema en los distintos territorios afectados, sin entrar en lo que haya podido suceder en otros lugares -algo que, por otra parte, no conocemos con detalle-, lo que resulta incontestable es que en Linares el protagonismo del origen y posterior desarrollo del cambio, ha surgido desde la sociedad civil. Y todo ello tiene su fundamento en la elaboración y posterior ejecución del “Proyecto Arrayanes” (Casado, C., *et al.*, 1991) que ha servido para empujar de cara a la valorización de este tipo de patrimonio. Así, un grupo de personas, asociados primero bajo la denominación “Taller de Historia” y más tarde como “Colectivo Proyecto Arrayanes” se vienen esforzando en convertir los testimonios que aún perviven en elementos dinamizadores y catalizadores de la vida social, cultural y turística de la comarca.

LA PARTICIPACIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE LINARES

Y en todo este proceso -como apuntábamos-, ¿cuál ha sido el papel que ha ido jugando la Administración?

La Administración Local ha entrado, primero muy puntualmente, y desde un determinado momento con una voluntad firme, a colaborar en que aquellas “ruinas” ligadas a la minería y la industria puedan convertirse en un ver-

dadere recurso para nuestro desarrollo. En consecuencia, tenemos que hablar de dos etapas claramente diferenciadas: una primera que sería aquella que iría desde 1991 hasta el año 2000; y otra que comienza a partir de esa fecha cuando el equipo de gobierno, encabezado por el Alcalde, comienza a realizar gestiones y a tomar medidas que aceleran enormemente el proceso.

En la primera fase, por parte del Ayuntamiento –sobradamente conocedor del “Proyecto Arrayanes” incluso antes de su difusión–, sólo hubo colaboraciones esporádicas para la celebración de Jornadas, Exposiciones..., que no obstante sirvieron para ayudar a que los promotores del proyecto “mantuvieran viva la llama” en su estrategia de demostrar a la sociedad local, cada cierto tiempo, que el tema, lejos de abandonarse, cada vez les suponía un mayor incentivo.



Figura 3. Centro de Interpretación del Paisaje Minero, en proceso de realización.

En todo caso, y por una cierta casualidad, el Ayuntamiento de Linares promovió ante el INEM un proyecto de Escuela Taller, que se incardinaba en el propio “Proyecto Arrayanes” al que situaba como referente, y que bajo el título “Industria y Paisaje” ponía sus miras principales en rehabilitar, para su reutilización, edificios emblemáticos de la pasada actividad industrial de la ciudad, en franco declive desde comienzos de los años ochenta.

Con la perspectiva que dan once años continuados de trabajo, puede afirmarse que el mayor esfuerzo se ha realizado en una parte del conjunto de instalaciones que conformaban la antigua Estación de ferrocarril de la Compañía M.Z.A., conocida popularmente como “Estación de Madrid”, que era el punto de origen, desde el casco urbano, del ferrocarril minero (la línea Linares-Los Salidos) que atravesaba un sector de la zona norte de nuestro término municipal pasando por las proximidades de minas y fundiciones de gran peso específico (Pozo Ancho, San Miguel, San Luis, La Cruz...). En aquella estación se han rehabilitado: el edificio principal, un pequeño pabellón cuyo destino ini-

cial era el de "aseos", la marquesina y un muelle de carga cubierto. Hay que destacar el uso administrativo que, por el momento, se le ha dado al edificio principal, utilizado actualmente en su primera planta como Salón de Plenos del Ayuntamiento, y en su planta baja por el Patronato de Bienestar Social. En cambio, el muelle de carga va a cumplir una función "museística" al acoger el Centro de Interpretación del Paisaje Minero.

Por otro lado, el edificio que albergaba las oficinas de la antigua fábrica de fundición de hierro "La Constancia" -utilizado igualmente por distintos servicios municipales-, y un antiguo matadero cuyo destino ha sido el de Centro Polivalente de Servicios Sociales, son los otros dos grandes ejemplos, ya concluidos, de rehabilitaciones que contaron con la ayuda para su finalización de algunas empresas que cubrieron las tareas no incluidas en los talleres de los que disponía la Escuela Taller.

Al margen de todas estas obras, decisivas para recuperar el "continente" de esos edificios industriales, y que situamos a caballo entre la primera y la segunda etapa que referíamos, resumiríamos la evidencia del interés municipal por este tipo de patrimonio, a partir del año 2000, en los siguientes aspectos:

- el apoyo decidido a la Catalogación Genérica Colectiva de 65 restos patrimoniales de este tipo (BOJA nº 8, de 14 de enero de 2004), llevada a cabo por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, lo que representa una 1ª fase de protección que se va a completar con una 2ª, en la que se incluyen 69 restos más.
- la realización de varios convenios con la Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía, lo que ha permitido: a) la creación de una red de senderos de pequeño recorrido por la zona minera, basados en un estudio y posterior ejecución de la Federación Andaluza de Montañismo; b) la elaboración de los contenidos del Centro de Interpretación del Patrimonio Minero, que muy próximamente estarán expuestos al público, y; c) la adecuación turística de una "Torre de Perdigones" y las naves anexas, en la antigua fundición de "La Cruz", cuya ejecución se encuentra en un proceso avanzado.
- la inminente firma de distintos convenios: por una parte, con la Dirección General de Arquitectura y Vivienda de nuestra comunidad autónoma, y por otra, con las áreas de Cultura y Deporte y de Promoción Turística de la Diputación Provincial de Jaén, que estamos seguros van a convertir, definitivamente, al patrimonio minero industrial en el principal activo de un proyecto singular para el desarrollo local de Linares y los municipios de su entorno y para la propia transformación urbana que viene produciéndose, y, por último,
- la ubicación, con carácter simbólico, en pleno casco urbano, de una "cabria" (denominada en otros lugares como "castillete"), y la reubicación de la simbólica imagen del "minero" que se ha aproximado al centro comercial de la ciudad.

En numerosas ocasiones hemos insistido en que lo menos importante para nosotros sería la denominación museística que le demos. Sabemos que las piezas están en el territorio; sabemos que algunas simplemente deberían consolidarse, otras restaurarse y aún otras, las más significativas, rehabilitarse para su reutilización; consideramos que, en ese sentido la creación de "rutas mineras" tiene un atractivo excepcional, que se verá reforzado por el inicio del recorrido desde un lugar "emblemático" de la ciudad "industrial", concretamente la antigua "Estación de Madrid" que, en pleno casco urbano, va a jugar inicialmente un papel que variará con el tiempo hasta convertirla en el Centro de Recepción de Visitantes.

Nuestra apertura de miras, no obstante, nos lleva a inclinarnos, inicialmente, por el ecomuseo en la más amplia y evolutiva concepción de G.H. Riviére, sobre todo en cuanto supone su aportación en dos líneas que consideramos fundamentales:

- la puesta en valor del patrimonio, cultural y natural, y
- una concepción dinámica del patrimonio que implica proteger, desvelar su identidad y favorecer el desarrollo equilibrado (Troitiño, M.A., 1998).

No obstante, como señala este mismo autor, lo importante no es el término sino su contenido, y tanto en el caso de los ecomuseos, como los parques culturales o los parques comunitarios, o los que también podrían denominar-



Figura 4. Antiguos Talleres Electromecánicos de la Fundición La Cruz, que formarán parte del Centro de Interpretación de la Metalurgia.

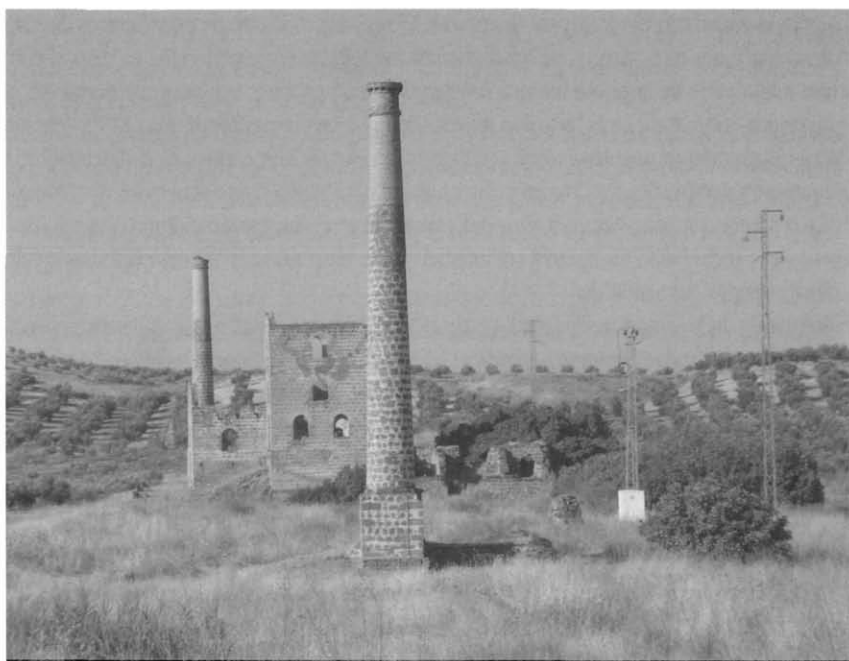


Figura 5. Pozo "Santa Annie" de la Mina La Tortilla, parte del futuro Centro de Interpretación de la Explotación Minera.

se “centros de interpretación del territorio”, son todos ellos instrumentos que, adaptados a las diversas realidades, pueden servir tanto para valorizar el patrimonio cultural como para difundir una nueva cultura del desarrollo, cultura donde la “memoria colectiva” se convierte en el primer patrimonio de unos programas que deben desarrollarse con la participación activa de la población local” (Troitiño, M.A., 1995).

A modo de resumen, en cuanto a previsión de futuras actuaciones a las que no son ajenas ni la Administración Local ni el Colectivo Proyecto Arrayanes, de forma secuenciada, lo más destacable consistiría en lo siguiente:

- a) a corto plazo, la próxima puesta en funcionamiento del referido Centro de Interpretación del Paisaje Minero, en íntima conexión con la consolidación y reforzamiento del papel que ha de jugar la red de senderos ya constituida,
- b) a medio plazo, la adecuación turística de un sector de la antigua fundición de plomo “La Cruz”, en el que se incluye la citada “Torre de Perdigones” que, en su conjunto, se pretende convertir en un Centro de Interpretación de la Metalurgia, y
- c) a largo plazo, dos actuaciones complementarias: de un lado, la configuración de un Centro de Interpretación de la Explotación Minera, y más concretamente de aquel tipo de explotación ligada al vapor; y, de otro, la realización de un Centro de Interpretación del Ferrocarril en un antiguo muelle de carga mixto (cubierto y descubierto) de la Estación Linares-Baeza, nudo ferroviario histórico en Andalucía hasta la aparición de la línea del AVE. Hemos de indicar al respecto de estas intervenciones que si bien esta última dependerá mucho más de la voluntad de RENFE, con la que se mantuvieron unos contactos que, por el momento, no han dado frutos, en cuanto a la primera, al día de hoy, tiene todos los visos de convertirse en la acción emblemática pionera que la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía, a través de su Dirección General de Arquitectura y Vivienda, pretende desarrollar en nuestra región.

A la vista de todo lo anterior, nos parece claro que se trata de ir cerrando actuaciones, de ir consolidando lo que ya tenemos, de aproximarnos a otras que, cuando la propiedad de los terrenos no era municipal, resultaban inalcanzables. Si sabemos sumar, coordinadamente, lo que puede suponer cada uno de esos Centros de Interpretación, al margen de las actuaciones que otros municipios diseñen, entendemos que estaremos en disposición de ofrecer algo que interese a una parte de la población que hoy día demanda conocer una mayor variedad de “culturas”. La nuestra, tiene su origen, sobre todo en la “eclosión minera” de los años cincuenta del siglo XIX, y tenemos la obligación de ponerla a disposición de quienes deseen acercarse a ella. Somos conscientes de la dificultad de la empresa, máxime cuándo nuestra perspectiva no sitúa en primer lugar al patrimonio como generador de riqueza a través del turismo. Estemos o no equivocados, llevamos años defendiendo que el patrimonio cultural derivado de la actividad industrial, -apenas aún reconocido en nuestra comunidad- tiene unos grandes valores educativos, culturales y recreativos. Lo demás, vendrá por añadidura.

Como se desprende de las anteriores páginas, desde el año 2000, aunque con puntuales discrepancias, el grado de colaboración entre el Colectivo Proyecto Arrayanes y el Ayuntamiento de Linares ha ido en aumento, implicando a distintas Consejerías de la Junta de Andalucía; cooperando en actividades realizadas desde la Escuela Universitaria Politécnica; ayudando, cada uno en su medida, en la inscripción Genérica Colectiva de numerosos lugares ligados a la minería, la industria y el ferrocarril dentro del Catálogo General del Patrimonio Histórico de Andalucía y, en definitiva, siguiendo aquella línea descrita suficientemente en el documento que pocos discuten como el origen del ya largo recorrido.

CONCLUSIONES

Hace varios años, con motivo del Congreso de la SEDPGYM, celebrado en Linares, ya apuntábamos que desde el

ámbito local se percibía: 1º) que la cooperación entre los agentes locales comenzaba a ser una realidad y, 2º) que las Administraciones Públicas empezaban a defender como algo que les pertenecía la necesidad de proteger, conservar y, en su caso, promocionar, los testimonios singulares de nuestro pasado productivo minero industrial (Moreno, A., 2000, 256).

Cuatro años después, la constatación de aquello es evidente, justificándose, a nuestro entender, la particularidad de lo realizado en cuestiones como las siguientes: a) en la concepción global del planteamiento inicial -véase el "Proyecto Arrayanes", realizado por una asociación cultural-; b) en la perspectiva desde la que se ha enfocado siempre el patrimonio industrial de la zona; c) en la dinámica que se ha seguido, con un alto grado de flexibilidad pero con la aplicación de unas premisas "innegociables", entendiéndose que sólo así se podrán preservar sus valores estéticos, simbólicos, históricos, económicos y científicos, lo que, en suma, significará que al hablar de desarrollo local al amparo de este tipo de patrimonio, si estamos hablando, en efecto, de un desarrollo sostenible, y d) en esa aceptación, que hemos reiterado, desde una determinada fecha, por parte de las autoridades locales, de dicho "Proyecto Arrayanes", lo que ha traído como consecuencia que se estén llevando a la práctica actualmente actuaciones que tienen una entidad considerable, y que, estamos convencidos, nos van a llevar a alcanzar muchos de los objetivos planteados en los inicios.

En el trayecto, nos hemos apoyado en las palabras que testimoniaban quienes, siendo expertos en el tema, han ido pasando por Linares. En nuestra modesta estrategia, hemos trabajado convencidos de que sólo la opinión de quienes vinieran de fuera podría alcanzar una cierta repercusión en la población local. En ese aspecto parece no habernos equivocado. La espoleta, tal vez, la encontramos en la calificación del "Secreto mejor guardado de Europa" que titulaba un artículo de un periódico de Cornualles, cuando a la vuelta de su visita con motivo de Minet, en 1999, la delegación inglesa expuso la densidad de nuestros restos arquitectónicos y el buen estado en que se encontraban, algo que venía a confirmarnos aquello que sin demasiado éxito veníamos pregonando hacía ya casi una década.

En relación a ello, hemos de decir que el complejo proceso de valorización del patrimonio industrial de Linares se ha basado en ir creando circunstancias -y la anterior es una más- hasta conseguir que aquello que representaban unas "ruinas" diseminadas a lo largo y ancho de nuestro territorio se pudieran convertir, -algo que creemos que está a punto de producirse-, en elementos dinamizadores y catalizadores en el desarrollo, entre otras, de una faceta del turismo cultural de la comarca norte de la provincia de Jaén.

Unas Jornadas, celebradas en Linares en junio de 1995, fueron especialmente proclives a animarnos y comprometernos en la defensa de este tipo de patrimonio. Expresiones como las de la profesora Pérez Sierra "obligaban", sin duda, a ello: "No sé si los linarenses son conscientes de lo que tienen, pero tienen mucho y quizá deben aceptar la responsabilidad que les atañe en el desconocimiento que de su magnífico patrimonio tenemos el resto de los españoles" (Pérez, C., 1996, 56).

No menos esclarecedoras nos parecieron aquellas frases que decían: "Linares no necesita una exposición, ni tampoco un museo. Es en sí mismo un espacio museográfico que necesita intervenciones de protección y consolidación, primero, y de musealización para mejorar y potenciar su lectura, después" (Puente, P., 1996, 91).

Y qué decir de las reflexiones del siempre recordado profesor Estébanez, cuando afirmaba: "... el legado minero-industrial inscrito en el paisaje, supone, según mi entender, un recurso que desarrollado adecuadamente, tendrá el efecto transformador revolucionario similar al de la minería del plomo, la metalurgia o la industria de automoción". (Estébanez, J., 1996, 32).

Planteamientos como los anteriores, a los que habría que sumar el que nos aportaron otras muchas personas, y el acercamiento cada vez más profundo al tema, unidos a una actitud paciente y tenaz, nos sitúan actualmente en una posición de privilegio a la hora de seguir insistiendo, desde lo local, en aquella que siempre ha sido nuestra idea central: la necesidad de buscar la autoestima de la población a través del conocimiento de sus verdaderas "señas de identidad", al margen de mitos y tópicos (Moreno, A., 1999, 176) algo que conseguiremos lograr cuando aquellas "ruinas" pasen a formar parte de la memoria colectiva de esta población.

BIBLIOGRAFÍA

- Casado, C., Gómez, M., Moreno, A. y Ramírez, J.M. (1991): *Arrayanes. Proyecto de recuperación del patrimonio arqueológico minero-industrial*. Taller de Historia. Linares. 24 pp.
- Estébanez Álvarez, J. (1996): Desarrollo endógeno, recursos humanos a nivel comarcal y economía global. En: Domínguez, M^a C. et al. (Coords.). *El desarrollo integral de una comarca en transformación*. UNED, Madrid, 31-44.
- Moreno Rivilla, A. (1999): El distrito minero Linares-La Carolina. ¿El secreto mejor guardado de Europa?. *Demófilo*, 32, 167-179.
- Moreno Rivilla, A. (2000): El paisaje minero de Linares (Jaén): memoria histórica, patrimonio cultural y recurso turístico. En: Rábano, I. (Ed.). *Patrimonio geológico y minero en el marco del desarrollo sostenible*. Colección Temas Geológico-Mineros, Vol. 31, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 249-259.
- Naranjo de la Garza, E. (1885): *Las minas de Linares ante la crisis industrial*. Tipografía de Garrido. Linares.
- Pérez Sierra, C. (1996): El estudio del medio como base del desarrollo comunitario. En: Domínguez, M^a C. et al. (Coords.). *El desarrollo integral de una comarca en transformación*. UNED, Madrid, 51-57.
- Puente Aparicio, P. (1996): El patrimonio cultural, ¿un recurso para el desarrollo comarcal?. En: Domínguez, M^a C. et al. (Coords.). *El desarrollo integral de una comarca en transformación*. UNED, Madrid, 87-93.
- Quality Grupo (2003): *Plan director del parque minero de Almadén*.
- Troitiño Vinuesa, M.A. (1995): Valorización del patrimonio cultural, en VI Seminario Internacional sobre Desarrollo Local y Medio Ambiente: Cultura y Desarrollo Rural, U.I.M.P., Cuenca, inédito.
- Troitiño Vinuesa, M.A. (1998): Educación, cultura y desarrollo local sostenible. En la obra colectiva *Educación y Empleo*, Madrid. (en prensa).

La labor de la Asociación de Amigos de las Salinas de Interior en defensa de las explotaciones tradicionales de sal

J.F. Carrasco y K. Hueso

Asociación de Amigos de las Salinas de Interior.
katia@silente.net

RESUMEN

En 2002 se presentó en Sigüenza (Guadalajara) la Asociación de Amigos de las Salinas de Interior para luchar contra el abandono al que se han visto abocadas las explotaciones tradicionales de sal. Los objetivos de la Asociación incluyen la protección del patrimonio cultural y natural del paisaje de la sal, la difusión de los conocimientos relacionados con el tema y el contacto con estudiosos de los numerosos campos que pueden desarrollar su actividad en el entorno de las salinas. Desde entonces, la Asociación ha tenido contactos institucionales con administraciones públicas, universidades y otras ONGs, ha realizado actividades divulgativas sobre los valores del paisaje de la sal, ha participado en eventos científicos y ha aparecido en medios de comunicación nacionales y regionales.

Palabras clave: asociacionismo, paisaje, patrimonio cultural, patrimonio natural, sal, salinas.

ABSTRACT

In 2002, the Association of Friends of Inland Salinas was presented in Sigüenza (Guadalajara), with the aim of fighting the abandonment of traditional salt making sites. The goals of the Association include the protection of the natural and cultural heritage saltscapes, the dissemination of the related knowledge and liaise scientists interested in salinas. From then on, the Association has established contacts at institutional level with public authorities, universities and other NGOs, it has performed dissemination activities on the values of saltscapes, participated in scientific events and appeared in regional and national media.

Key words: association, cultural heritage, landscape, natural heritage, Salinas, salt.

INTRODUCCIÓN

El día 14 de diciembre de 2002 se presentó en Sigüenza (Guadalajara) la Asociación Cultural de Amigos de las Salinas de Interior (ACASI). Entre sus objetivos están la protección del patrimonio cultural y natural de las explotaciones tradicionales de sal, la difusión de los conocimientos que reúne y genere, y el contacto con estudiosos de los numerosos campos que pueden desarrollar su actividad en el entorno de las salinas.

La Asociación surgió a partir de la inquietud de un grupo de personas que compartían la misma preocupación: intentar salvar de la ruina las últimas salinas del valle del río Salado en el norte de la provincia de Guadalajara. De entre todas estas llaman la atención las situadas junto a los pueblos de Imón y La Olmeda de Jadraque. Incluso las de Imón tienen categoría de monumento y fueron declaradas Bien de Interés Cultural en 1992 por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Sin embargo eso no ha servido más que para otorgarles una protección teórica y, desde la última cosecha en el verano de 1993, entraron en galopante deterioro: igual que todas las demás que no tienen ninguna distinción oficial.

Así pues, con la intención de remover conciencias y aglutinar esfuerzos y recursos nació la Asociación. En ese momento con la vista puesta en unos ejemplos de salinas de interior muy especiales por alguna de sus características, el tamaño por ejemplo, y modelos de un tipo de construcción reflejo de otra época y otros usos.

Enseguida resultó evidente que los problemas por los que atravesaban las salinas de Guadalajara y los de otras explotaciones similares en otras regiones (y aún otros países y continentes) eran muy parecidos. Las diferencias estaban más en si se intentaba solventarlos, primero, y las alternativas para hacerlo, después.

Entonces se puso el énfasis en hacer ver a propietarios y administraciones cómo se estaba trabajando en otros lugares con problemas parecidos. Pero hubo que reconsiderar la estrategia puesto que, los que nosotros considerábamos actores principales de un mismo drama, veían panoramas diferentes. Presentamos, pues, nuestra visión en la que el problema aparece como algo común a varios protagonistas y, sobre todo, que propietarios y administraciones estaban implicados en la posible solución.

Dado que en la Asociación se reunió un grupo de personas con perfiles profesionales muy variados, se presentaron alternativas en diferentes campos. Pero con un objetivo único y claro: salvar de la ruina esos lugares y lo que representan. Hasta ahora todos estos intentos han fracasado. El objetivo de implicar a los propietarios y las administraciones responsables en la salvación de unas instalaciones que son un ejemplo único de arquitectura pre industrial no se ha cumplido.

Tal vez es una consecuencia de la multifacética personalidad de unos lugares donde se produce una unión extraña entre la agricultura, la minería y ciertos trabajos de extracción asociados a las costas marinas. Algo que, en conjunto, denominamos el paisaje de la sal.

ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA ASOCIACIÓN

Desde su nacimiento, la Asociación ha mantenido contactos con propietarios de salinas, administraciones públicas, universidades y otras asociaciones. Ha realizado actividades educativas y divulgativas sobre los valores del paisaje de la sal, ha participado en eventos científicos y ha aparecido en medios de comunicación de diferentes ámbitos.

Detallando un poco más esas actividades por áreas:

a.- Contactos con propietarios de salinas:

Durante el año 2003 diferentes miembros de la Asociación han entrado en contacto con los propietarios de las salinas de Imón, La Olmeda de Jadraque, Saelices de la Sal y Almallá en Guadalajara, de las Salinas de Añana en Álava y de Poza de la Sal en Burgos.

El *Condominio de Propietarios de las Salinas de Imón y La Olmeda*, en su Junta General del año 2003, acordó otorgar a la Asociación poder de representación para buscar soluciones que permitan recuperar estas dos instalaciones salineras de Guadalajara.

También ha solicitado formalmente formar parte del patronato de la fundación que gestiona las salinas de Saelices de la Sal (Guadalajara) sin respuesta por su parte.

Con los propietarios y con los responsables de los trabajos de restauración que se están desarrollando en las instalaciones salineras de la localidad de Salinas de Añana (Álava) la relación es fluida y las visitas se han sucedido desde hace meses.

Lo mismo ocurre con la Asociación de Amigos de las Salinas de Poza de la Sal en Burgos.

b.- Contactos con instituciones académicas:

La Asociación organizó el curso de verano titulado: "Una visión integrada del paisaje de la sal en el interior peninsular" en colaboración con la Universidad de Alcalá. En él participaron profesores de las Universidades Politécnica y Rey Juan Carlos de Madrid.

Además, la Asociación ha iniciado el proyecto de recuperación de las Salinas de Psili Ammos en Grecia. Esto en colaboración con la Prefectura de Samos y la Universidad del Egeo (Mytilini, Grecia).

c.- Administraciones públicas:

Se han establecido contactos con el Ayuntamiento de Sigüenza en diferentes momentos desde la fundación de la Asociación. De hecho con las dos Corporaciones pues hubo elecciones municipales.

Se han mantenido encuentros con la Diputación Provincial de Guadalajara y la Diputación Foral de Álava, en lo que respecta al ámbito provincial. En cuanto a la administración regional se mantuvieron contactos (en Toledo y Guadalajara) con las Consejerías de Agricultura y Medioambiente y de Educación y Cultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

También se han establecido relaciones con los Ministerios de Fomento, Cultura y Medio Ambiente. En cuanto a organismos internacionales, la Asociación ha entrado en contacto con la UNESCO, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y la Organización Mundial del Turismo.

Además la Asociación es miembro fundador de la Red de Salinas de MedWet (Mediterranean Wetlands Initiative) y de la sección española del Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio Industrial (TICCIH).

d.- Actividades divulgativas:

Desde su fundación la Asociación ha promovido actividades donde se dé a conocer el patrimonio de todo tipo asociado al paisaje de la sal.

Así, se han ofrecido visitas guiadas en las salinas de Imón a interesados que acudieron expresamente o estaban en la zona por otros motivos. Hubo grupos de estudiantes universitarios norteamericanos y un grupo de bibliotecarios procedentes de Europa, América y Australia.

También organizó una visita a Salinas de Añana (Álava) y Poza de la Sal (Burgos).

La Asociación participó, como se ha dicho, en cursos de verano de universidades y colaboró con la SEHA en la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid. Pero también en fiestas medievales celebradas en Sigüenza y en la presentación de libros que trataban sobre las salinas tradicionales.

Asimismo promovió una exposición de proyectos arquitectónicos tomando como punto de referencia las salinas de Imón. Ahí se mostraban diferentes visiones de trabajos que se podrían acometer en ese lugar.

En octubre de 2003 la Asociación fue la anfitriona de Gilles Desomme en su viaje de 16.000 km. en bicicleta alrededor del Mediterráneo. Gilles realiza este viaje para llamar la atención acerca de la necesidad de conservar el paisaje de la sal y tiene previsto terminar en agosto de 2004.

e.- Participación en eventos:

La fundación oficial de la Asociación fue la confirmación de un movimiento que venía de antes. Algunos miembros habían empezado a participar en distintos acontecimientos (aún antes de conocerse) movidos por el afán de que estos lugares, que agrupamos bajo la denominación de "paisaje de la sal", no desaparecieran.

Desde 1996, por ejemplo, se registran participaciones de miembros de la Asociación en Campos de Trabajo cuyo fin era la recuperación de instalaciones salineras. También se puede rastrear la participación en cursos de verano (como organizadores y como ponentes), en congresos celebrados en diferentes países de Europa y América, como profesionales en proyectos de la Unión Europea, etc.

Una lista detallada de estas y de las demás actividades reseñadas puede obtenerse solicitándola a los autores de este trabajo.

f.- Difusión:

Desde su nacimiento las noticias de la Asociación han aparecido en distintos medios de comunicación llegando así a auditorios más amplios. También en ámbitos más restringidos debido a la participación en eventos de interés específico para profesionales.

Por estas circunstancias, la Asociación es conocida a través de los medios de comunicación (prensa escrita, radio y televisión) por un público más heterogéneo. Son los que viven en el ámbito de influencia de los medios cuya difusión es provincial, en el caso de Guadalajara, o autonómica en el caso de Castilla-La Mancha y Madrid. Las personas de fuera de esas áreas geográficas conocen a la Asociación por su relación a través de algún evento de tipo profesional o académico. En este caso el ámbito de referencia es mundial.

RETOS Y DIFICULTADES

Si se mira por encima la lista de actividades desarrolladas por la Asociación Cultural de Amigos de las Salinas de Interior en el año y medio transcurrido desde su fundación lo primero que puede sorprender es su variedad. Eso dicho de forma elegante, otros lo calificarían de “dispersión”.

Si se estudia más atentamente se puede encontrar un hilo conductor. Y ese hilo aparece ya en los objetivos declarados en los Estatutos, en las circunstancias específicas que condujeron a la creación de la Asociación y en el carácter de sus socios y simpatizantes.

En efecto, como se dijo al principio, entre los objetivos de la Asociación están:

- la recuperación y mantenimiento del ecosistema salino y del paisaje asociado a dicho entorno
- la recopilación del conocimiento sobre la producción tradicional de sal y su patrimonio cultural
- la preparación y distribución de material informativo así como la organización de eventos acordes con los fines de la Asociación
- la concienciación de la población y de las administraciones públicas sobre la importancia que tiene la conservación activa del patrimonio en el desarrollo general y
- relacionar a los interesados en estos temas de diferentes regiones y países.

La Asociación es la única en este campo que no está circunscrita al ámbito local. Este carácter nos ha permitido entrar en contacto con organismos y personas de otros lugares. Lo cual ha producido un apreciable conocimiento específico (sobre los problemas de las explotaciones salinas tradicionales) de carácter global y de aplicación local.

Los problemas de las salinas tradicionales son similares en todas partes. Cambian ciertas circunstancias que son las que pueden diferenciar tipos de explotaciones. Efectivamente son diferentes algunos aspectos de las salinas artesanales de costa y de las salinas de interior, pero eso es una cuestión de clasificación y útil para estudios específicos. Los problemas de fondo, los que han condenado a la desaparición a las salinas tradicionales en casi todas partes son los mismos y las soluciones, si es que están a tiempo muchas de ellas, pasan por los mismos caminos.

A grandes rasgos, los problemas son:

- La propiedad de estas instalaciones que suele estar atomizada o poco clara después de generaciones, lo cual no facilita la adopción de medidas de rescate.
- La rentabilidad (si hay actividad todavía) no alcanza ni cotas mínimas. Esto es producto unas veces de una grave confusión empresarial o, más habitual, de una ausencia total de plan de empresa. En cualquier caso la consecuencia es la huida de las personas y el abandono de las instalaciones.
- Competencias administrativas confusas. Una actividad poco corriente como es la extracción tradicional de sal y los lugares donde se produce es algo que afecta a tantas instancias que nadie lo ve de manera conjunta.

Esta personalidad complicada de las salinas tradicionales es la que explica porqué seguimos sin avanzar significativamente en un aspecto: los trabajos de recuperación o restauración de las instalaciones que corren grave riesgo de desaparecer como ya ha pasado con muchas otras antes.

La Asociación no es una administración ni es la propietaria de ninguna salina. No puede sino compartir los conocimientos que ha producido o identificado y poner en contacto a los propietarios y las administraciones públicas, en su caso, para que sean ellos quienes arbitren las soluciones concretas.

En los ejemplos de recuperación de instalaciones salineras que hemos ido conociendo a lo largo de este tiempo siempre ha habido primero una implicación de los propietarios en el proceso. Bien porque se pusieron a la tarea de recuperar el lugar, bien porque hubo un cambio en la naturaleza de la propiedad.

Eso no ha ocurrido en ninguna de las salinas del área donde tuvo su origen la Asociación. Lo cual tiene consecuencias para la propia supervivencia de la organización puesto que algunos interesados consideran un fracaso el que no haya ninguna restauración en marcha.

Mantener el interés de los socios y simpatizantes es uno de los retos más importantes que tenemos por delante. Sin embargo, si no cambia la implicación de los actores con capacidad de decisión será difícil que la asociación gane en poder. La única opción en ese sentido sería convertirse en propietario y para eso no cuenta con fondos suficientes.

Algo más cercana parece estar la posibilidad de que la Asociación gestione un espacio natural junto a una de estas salinas. Para eso hay que obtener una subvención del Ministerio de Medio Ambiente que permita comprar alguna parcela que falta en una zona declarada microrreserva. Esta microrreserva está en unos terrenos adyacentes a las salinas de La Olmeda de Jadraque y se intenta que esos terrenos vuelvan a ser lo que casi siempre fueron: zonas de inundación y prados salinos. En estos momentos aún no se ha convocado dicha subvención.

También hay un proyecto donde se incluyen edificios de las salinas de Imón. Se está preparando una red de rutas turísticas por Castilla-La Mancha. En cada ruta hay un ecomuseo y existe la intención de que, la que pasa por en medio de las salinas, tenga ahí el que le corresponde.

En cuanto a nuestra actividad de intercambio de información y conocimientos, pensamos en organizar una lista de distribución donde se produzca el encuentro entre los interesados en estos temas.

Tenemos una página web (<http://salinas.castillalamancha.es>) y tratamos de que tenga movimiento además de que allí se pueda encontrar información interesante.

En conclusión, podemos afirmar que la Asociación ha tenido un año inaugural (2003) muy activo y muy productivo en cuanto a difusión y divulgación. Sin embargo corre el peligro de que este ímpetu juvenil se apague como una cerilla si no hay visos de alcanzar nuestro objetivo estrella, que es salvar de la ruina las salinas de Imón y La Olmeda.

Esperemos que estuviera en lo cierto el escritor Antoine de Saint-Exupéry cuando dijo que “en la vida no hay soluciones sino fuerzas en marcha. Es preciso crearlas y las soluciones vienen”.

Ojalá hayamos puesto las fuerzas en marcha, no nos fallen, y lleguen con ímpetu las soluciones.

La conservación del patrimonio minero y metalúrgico a través del Museo de la Minería del País Vasco

A. Uriarte Bautista

Fundación Museo de la Minería del País Vasco.

gorri@sinix.net

"Todos mis parientes, castellanos y vascos, fueron mineros. Mi abuelo materno murió en la mina, aplastado por un bloque de mineral. Mi madre trabajó en la mina hasta que se casó; mi padre desde los dieciocho años en que dejó el ejército carlista..., hasta que murió a los 67 años. Mineros fueron mis hermanos y minero mi marido. Soy pues, de pura cepa minera. Nieta, hija, mujer y hermana de mineros. Y nada de la vida de las gentes de la mina es para mí extraño. Ni sus dolores, ni sus afanes, ni su lenguaje, ni su rudeza."

Dolores Ibarruri "Pasionaria" en *El Único Camino*

RESUMEN

Se realiza un breve análisis de las actividades realizadas por la Fundación Museo de la Minería del País Vasco a favor de la conservación del patrimonio minero y metalúrgico. Estas actividades dieron su comienzo en el año 1986 y continúan en este momento lideradas por personal voluntario perteneciente a la Asociación Cultural Museo Minero. Entre las múltiples actividades realizadas se encuentra la puesta en marcha de un museo con una gran cantidad de fondos materiales, la realización de publicaciones en todo tipo de soportes, el fomento de la conservación "in Situ" de bienes que integran o deberían integrar el Patrimonio Cultural Vasco y, muy particularmente, la concienciación de las administraciones públicas del País Vasco de la importancia que tiene el rico patrimonio minero presente en las antiguas minas vascas y la posibilidad de la utilización de éste patrimonio como una fuente de recursos turístico-culturales.

Palabras clave: Conservación del Patrimonio, Museo de la Minería, País Vasco.

La Fundación Museo de la Minería del País Vasco es una entidad sin ánimo de lucro participada por entidades privadas e instituciones públicas, que se encarga de la gestión del Museo del mismo nombre.

Este museo, cuya sede central se encuentra ubicada en la localidad minera de Gallarta en Bizkaia, es el único del País Vasco dedicado a la temática minera, siendo otra de sus particularidades el estar especialmente dedicado a la minería del hierro, algo no frecuente entre los museos ibéricos.

Aunque su apertura definitiva al público se produjo en enero del año 2002, el origen del museo se encuentra en el trabajo de una asociación de voluntarios, la Asociación Cultural Museo Minero, creada en 1986.

La Fundación fue constituida en abril de 2001 con los siguientes objetivos fundacionales:

1. *El fomento del estudio y la divulgación del conocimiento del desarrollo histórico de la actividad minera y de sus consecuencias económicas, sociales y medioambientales.*
2. *La protección y recuperación de los elementos materiales, industriales, urbanos y de infraestructura procedentes de la actividad minera.*
3. *La recuperación y conservación de documentos, archivos, planos, imágenes, dibujos y fotografías procedentes de la época y actividad minera.*
4. *El estudio de los paisajes y elementos del medio natural en cuyo estado actual haya influido la actividad de la minería y el fomento de la conservación o mejora de los que se consideren especialmente relevantes.*

5. *La promoción, teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad, del desarrollo socioeconómico de la zona minera de Bizkaia y el fomento del turismo mediante la divulgación de sus valores culturales y naturales.*
6. *Cualquier otro relacionado con las anteriores*

Esta Fundación pretende gestionar un museo vivo y moderno en el que la vinculación de la labor del voluntario con la del profesional sea una fuente de energía para que el dinamismo de este Museo Minero no deje de existir. Una de las características más relevantes de este Museo es la importancia de la participación del personal voluntario a todos los niveles de gestión. Es particularmente destacable la realización de una dirección totalmente voluntaria (Dirección, gerencia, tesorería etc), lo que genera algunos inconvenientes (especialmente la falta de tiempo que se puede dedicar y por lo tanto una mayor dilación temporal en la toma de decisiones), pero como contrapartida se obtiene un especial dinamismo en el funcionamiento del museo que lo hace especialmente atractivo al visitante.



Figura 1. Vagonetas y caballetes en el Museo de la Minería.

Desde un primer momento se ha visto la necesidad de que el Museo actúe en conservación y divulgación del patrimonio mueble de la minería, pero también en la conservación y restauración del rico patrimonio inmueble que existe en la Zona Minera de Bizkaia.

Entre las numerosas actuaciones que ha llevado a cabo para la conservación y recuperación del patrimonio minero del País Vasco se pueden destacar, entre otras muchas, las siguientes:

ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO

- Creación de la colección del Museo: Recopilación, restauración, conservación y catalogación de este patrimonio (bienes materiales y documentales).



Figuras 2 y 3. Materiales recuperados y restaurados por la Asociación Cultural Museo Minero.

A lo largo de sus dieciocho años de funcionamiento la Asociación Cultural Museo Minero ha recopilado un gran número de piezas, herramientas y maquinaria procedentes de las antiguas explotaciones de hierro. En muchas ocasiones los materiales proceden de antiguas minas habiendo sido recuperados in situ, bien en superficie o en galerías. Otros materiales proceden de las donaciones de particulares.

Entre estos materiales destaca su colección de vagonetas y vagones de transporte de mineral. También es destacable la recuperación de varios caballetes de líneas de baldes, trómeles de lavado de mineral etc. Entre las piezas de menor tamaño destacan los elementos de uso cotidiano entre los mineros como herramientas de arranque (mailus, azadas, picos, etc.), lámparas, txoklos (calzado típico), teodolitos, barrenas y cucharillas de barrenado, ábacos cuenta vagones etc. Se trata de piezas que algunos casos pueden ser consideradas como las únicas existentes de la época dorada de la minería en Bizkaia, (finales S. XIX y principios de S. XX).

El total de piezas de la colección asciende aproximadamente a más de 9.000, siendo la catalogación de todas ellas una tarea aún no finalizada por la falta de medios del museo.

- Conservación de la memoria de la minería (grabaciones de viejos mineros/as).

En este año de 2004 se ha comenzado una labor sistemática de grabación de documentos orales mediante la realización de entrevistas a personas relacionadas con la minería del hierro en Bizkaia. Esta labor tiene un antecedente en algunas otras grabaciones realizadas esporádicamente en los últimos años del pasado siglo, trabajo que no fue continuado de forma sistemática por falta de recursos y que a partir de este año queremos llevar adelante.

- Protección de minas. Solicitud de declaración de “Bien de Interés Cultural” de la mina de Agruminsa.

En noviembre de 2003 se solicita, por parte del Museo Minero, la declaración de un BIC, Bien de Interés Cultural, de carácter minero. En concreto se solicita la Inclusión en el Inventario General del Patrimonio Cultural Vasco de la Mina de Agruminsa en Gallarta, Bizkaia. Esta mina fue la última mina de hierro explotada en el País



Figura 4. Antonio Yunquera, con más de 80 años y trabajando para la recuperación del patrimonio minero.

Vasco, (finalizó su explotación en junio de 1993) y tras su cierre quedan en el subsuelo casi 40 kilómetros de galerías y una gran corta a cielo abierto, la mayor sin duda del País Vasco.

- Divulgación del patrimonio: Edición de libros, folletos y documentales.

La principal tarea de divulgación que ejerce el museo se consigue a través de la apertura al público y por medio de la atención de visitas guiadas. Son apenas dos años de apertura al público, desde enero de 2002, en los que más de 25.000 personas han visitado la exposición permanente del museo. La gran mayoría de estas visitas proceden del propio País Vasco, pero no son raras las visitas realizadas por personas de otras comunidades e incluso de otros países Europeos.

Además se han editado libros, folletos, posters y documentales en video relacionados con el museo y la historia y la actividad minera en Bizkaia.

- Divulgación del Patrimonio. Celebración de las ferias de minerales y fósiles "Gallarminer".

La feria anual de minerales y fósiles se ha venido celebrando en los meses de marzo o abril desde el año 1986. Este año se pretende dar un salto cualitativo en la celebración de esta feria que ya cumple su XVII edición, mediante su transformación en una "feria del hierro" en la que además de la tradicional muestra de minerales con venta e intercambio, se realicen muestras del trabajo artesanal del hierro en las fraguas, etc.

ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO METALÚRGICO

Dentro de este apartado el trabajo se ha centrado básicamente en el estudio y la realización de inventarios sobre las ferrerías de montaña (haizeolas), y de la concienciación de la necesidad de conservación de este patrimonio metalúrgico. Han sido varias las iniciativas en este campo:

- Solicitud de protección de la ferrería de montaña del Campo de los ferrones.

Cuyos restos fueron declarados Bien de Interés Cultural con la categoría de Conjunto Monumental.

- Publicación del libro "Las haizeolas de los montes de Triano o Galdames".
- Proyectos de investigación: inventarios de Ferrerías de montaña de Bizkaia.

a) Elaboración del inventario de las haizeolas del macizo de Alen, Betaio. Realizado en el año 2003.

b) Inventario de las haizeolas del macizo de los Montes de Galdames y de los municipios de Carranza, Lanestosa y Trucíos. En proceso de elaboración en este año 2004.

Como síntesis de nuestro trabajo a favor de la conservación del patrimonio minero y metalúrgico del País Vasco hay que destacar un trabajo novedoso en el País Vasco aunque no en otros territorios. Se trata del intento de conservación del patrimonio, en concreto de un área minera

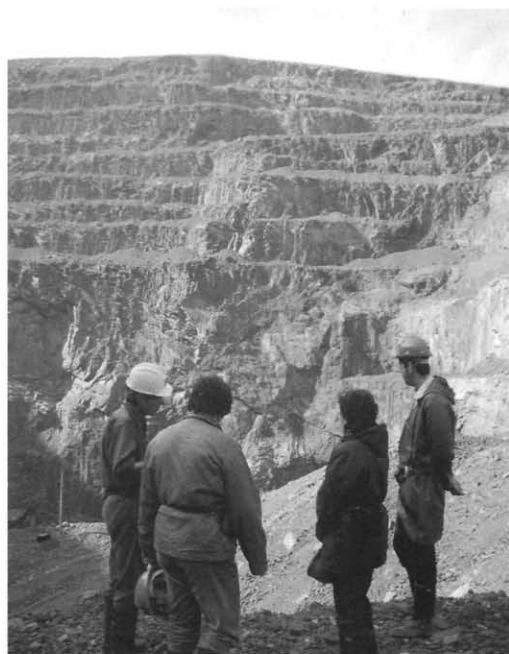


Figura 5. Visita a la corta de la mina Concha II, en Gallarta, Bizkaia.

de montaña que aglutina la presencia de antiguas minas abandonadas, de restos de viejas infraestructuras mineras, de importantes restos de la metalurgia medieval, todo ello englobado en un paisaje minero de gran belleza.

- Conservación de los paisajes mineros: Solicitud de declaración del “Biotopo Protegido de los montes mineros de Galdames”.

En el año 2001 el Museo Minero solicitó oficialmente la protección, mediante la aplicación de una figura de la legislación medioambiental, de uno de los más notables paisajes mineros del País Vasco. La solicitud de declaración del “*Biotopo Protegido de los montes mineros de Galdames o Triano*”, fue realizada en conjunto con una entidad investigadora del patrimonio natural vasco, la “*Sociedad de Ciencias Naturales de Sestao*”. Tras la defensa de la solicitud ante la comisión de Ordenación del Territorio del Parlamento Vasco y tras mantener diversas reuniones con responsables políticos de las instituciones vascas, actualmente son ya dos los estudios oficiales que avalan la protección de este enclave, estudios que han sido realizados por encargo del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Igualmente se ha producido ya el aval del órgano consultivo del Gobierno Vasco en materia de conservación de la naturaleza “*Naturzaintza*”. Los trámites por lo tanto se encaminan hacia la protección de este paisaje minero de gran calidad ambiental y todo parece indicar que tarde o temprano se conseguirá dicha protección.

Finalmente las perspectivas de futuro en el museo de la minería se pretenden materializar mediante un nuevo proyecto que garantizará a futuro la labor de conservación y divulgación del patrimonio minero.

- Proyecto de ampliación exterior del Museo y adecuación de la mina de Agruminsa para la visita pública.

En este momento, primavera de 2004, nos encontramos en un momento especialmente importante para el Museo ya que están a punto de concretarse una serie de proyectos largamente acariciados que, en caso de materializarse, harán dar un salto de gigante, en cuanto a medios y a posibilidades de divulgación (y por lo tanto también de conservación) al Museo de la Minería del País Vasco.



Figura 6. Paisajes mineros de gran valor cultural en Galdames, Bizkaia.

El primero de ellos es el de la construcción de un nuevo edificio más amplio, moderno y funcional. Este edificio estará situado en el borde de la corta de la mina de Gallarta. Además incluirá un recorrido exterior en el que se podrá ver y conocer una selección de las grandes piezas mineras y siderúrgicas de la colección del museo. Este proyecto cuenta con el apoyo del Dep. de Empleo y Formación de la Diputación Foral de Bizkaia así como de la Viceconsejería de Turismo del Gobierno Vasco.

El segundo es la adecuación para la visita de la gran mina de Agruminsa, la mina heredera de las dos grandes compañías de la minería vizcaína: La Orconera Iron ore Company Ltd. y de la Franco Belga de Minas de Somorrostro. El Anteproyecto de adecuación de esta mina ha sido desarrollado por el (EVE) Ente Vasco de Energía, y la Fundación está realizando los contactos necesarios para conseguir el apoyo institucional necesario para la conservación de esta mina y para su adecuación para la visita turística.

Recuperación y conservación del patrimonio minero en la comarca de Linares: rescatar una cultura de trabajo

M. Gómez González

Colectivo Proyecto Arrayanes.

miguel.gomez.gonzalez@juntadeandalucia.es

"Durante este siglo los esfuerzos realizados por la sociedad para conservar el Patrimonio Cultural se han dirigido hacia la obra de valor artístico. A nosotros nos toca, además, conservar el Patrimonio Científico, el Patrimonio Industrial, a través del cual se ha modelado nuestra sociedad reciente.

Este nuevo patrimonio se tiene que contemplar de forma diferente al Patrimonio Artístico. Su importancia se basa, principalmente, en su valor como testimonio del mundo del trabajo, de las actividades económicas del pasado".

E. Cassanelles en *II Jornadas de Revalorización del Patrimonio Industrial. Barcelona. 1988*

RESUMEN

La actividad minero metalúrgica ha tenido un gran arraigo en la Comarca de Linares. Ha generado la existencia de una gran diversidad de testimonios, cuyo estudio nos acerca al conocimiento del modo de vida de cada etapa histórica.

Rescatar, en concreto, las peculiaridades de los restos que perviven de aquella actividad extractiva en los siglos XIX y XX supone un esfuerzo –un gran esfuerzo– que lleva a cabo el Colectivo tratando de acercarse a una etapa reciente de nuestra historia bajo una perspectiva multidisciplinar. Un esfuerzo que, a modo de rescate, se va pagando con el tiempo libre que dedicamos al estudio, recuperación y conservación de nuestro Patrimonio Histórico más representativo.

Nuestra Comarca dispone de un gran bagaje cultural en torno a la minería que está necesitado de asumir cuantas iniciativas se tomen para proteger, intervenir y difundir aquello por lo que nos hemos identificado casi siempre. Si es cierto que vienen adoptándose medidas que ya tienen en cuenta este patrimonio, hemos de seguir planteando nuevas iniciativas que nos permitan recuperar gran parte de esos otros aspectos menos valorados del Patrimonio Minero y que nos permiten una consideración global de la actividad minero metalúrgica en nuestra zona.

Las iniciativas adoptadas por diferentes administraciones públicas, por parte del sector privado y por parte de diferentes asociaciones nacionales, incluso, extranjeras, nos están permitiendo ser optimistas en lo que hemos denominado como "rescatar una cultura del trabajo". Y en ellas, en esos proyectos en marcha, en estudio o en perspectiva, se fundamenta nuestra intervención en este foro.

Palabras clave: acción, intervención, Patrimonio minero, recursos.

ABSTRACT

The mining and metallurgist activity was deeply-rooted in the Linares region. The study of several remains and testimonies that it generated can bring us near the knowledge of the way of life in each historic age.

It is necessary a great effort to rescue the remains peculiarities that persist from the extraction activity in the 19th and 20th centuries. The Colectivo Proyecto Arrayanes is developing this effort to bring near the recent period of our history under a multidisciplinary point of view; to study, to recuperate and to preserve our most representative heritage.

Our area has an experience around the Mining that need all the initiatives to protect, to do interventions and to spread all that we was ever identified with. Some things are been doing, but several initiatives must be suggested to recuperate the less valued aspects fo the mining heritage, which give us a full idea of the mining and metallurgist activity in the District.

The public administrations, the private sector and several national and international asociations are working to rescue the work culture. So, we are now optimist, and we can work in our projects with a best perspective to achieve our objectives.

Key words: Actions, Heritage, Interventions, Mining, Resource, To rescue.

ACTIVIDAD HISTÓRICA EN UNA COMARCA

Existe una comarca en el interior septentrional de la provincia de Jaén donde el subsuelo ha venido siendo explotado desde la antigüedad hasta el año 1991, en que cierra la última mina de la zona: es la Comarca de Linares.

En la actualidad está integrada por municipios como Linares, Bailén, La Carolina, Baños de la Encina, Guarromán, Carboneros, Vilches, Santa Elena, Arquillos y Aldeaquemada, algunos de ellos fundados en el s. XVIII con la creación de las Nuevas Poblaciones en Sierra Morena. En gran medida, su devenir histórico ha sido marcado por la minería.

Tradicionalmente, Andalucía no ha sido una región industrial por excelencia pero, sin embargo, ha contado con los suficientes recursos naturales (agua, suelo fértil y subsuelo rico) que la han hecho ser codiciada desde la antigüedad y convertirse en cuna de importantes acontecimientos culturales para la civilización occidental. Y la actividad minero-metalúrgica ha sido uno de esos hitos culturales.

Los importantes vestigios de habitabilidad, tanto en el litoral andaluz, como en el interior, en Sierra Morena, nos aproximan al conocimiento de aquellas actividades humanas desarrolladas en abrigos, cuevas y poblados desde la antigüedad. Y, en concreto, para nuestro entorno, la denominada Oretania prerromana, la riqueza del subsuelo (galena argentífera, sobre todo), probablemente, haya sido el origen de los asentamientos humanos desde entonces. Así nos lo vienen corroborando tanto las fuentes clásicas, como las excavaciones arqueológicas, como la propia experiencia reciente de los siglos XIX y XX, en los que la inmigración viene provocada por el aumento de la actividad minera.

El yacimiento de Peñalosa¹ (2000 a.C.), en Baños de la Encina, marca el origen más remoto hasta ahora conocido para la explotación minera en nuestra comarca, si bien no es hasta época romana cuando conocemos bien la intensidad en las explotaciones y las tecnologías empleadas en las mismas, convirtiéndose Cástulo en una ciudad estratégica para el mundo romano. La vía de acceso por el río Guadalimar y el importante entramado de calzadas romanas en el entorno permitieron la salida de los grandes beneficios obtenidos en la época².

De la Edad Media se disponen pocos datos, hasta el momento, que nos permitan valorar el alcance de la actividad, conociéndose que a fines del s. XVI comienzan a tenerse documentos de registros y concesión de permisos de explotación de minas en la zona³.

El año 1748 es referente moderno de la importancia que adquiere la explotación minera en la comarca. El Estado se hace cargo de la mina Arrayanes para su explotación y desde entonces va en aumento la apertura de nuevas minas.

Con la instalación de la primera máquina de vapor en la mina Pozo Ancho (1849) de Linares se inicia la etapa de mayor esplendor en el distrito, hasta el cese definitivo de la explotación en 1991. La incorporación de capital extranjero a través de compañías inglesas, francesas, alemanas y belgas que se instalan en el distrito y la aplicación de nuevas tecnologías en la explotación que vienen a solucionar el desagüe de interiores y mejorar las condiciones de trabajo son factores, entre otros, que favorecen, desde el principio, el aumento del número de explotaciones desde la segunda mitad del s. XIX, así como el volumen de beneficios obtenidos en las mismas. Todo ello va a suponer para la ciudad de Linares y en su zona de influencia grandes cambios demográficos, económicos, urbanísticos, sociales y culturales que han perdurado como señas de identidad de toda una población⁴.

¹ CONTRERAS CORTÉS, F. (2003). coord. "Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén". Ed. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.

² BLÁZQUEZ J.M. y otros (1984) "Evolución del patrón de asentamiento en Cástulo. Fases iniciales" Arqueología Espacial-4 Teruel.

³ SÁNCHEZ CABALLERO-SÁNCHEZ MARTÍNEZ (1975) "Una villa giennense a mediados del s. XVI: Linares". Instituto de Estudios Giennenses. Diputación Provincial. Jaén.

⁴ AA.VV. (1987) "La minería de Linares 1860-1923". Ed. Diputación Provincial y Ayuntamiento de Linares. Jaén.

TESTIMONIOS DE UNA ÉPOCA DE ESPLENDOR

La larga trayectoria histórica recorrida por la actividad extractiva en nuestra comarca ha dejado innumerables restos que perviven en un territorio, aún, en muchos casos, por descubrir. Decía C. Domergue⁵, recientemente, -hablando de la protección del patrimonio minero y de fomentar las excavaciones arqueológicas en las minas subterráneas-: "... Sierra Morena debería de ser especialmente protegida, desde este punto de vista, porque allí existen muchas minas subterráneas (plomo, plata, cobre) que no han sido explotadas por canteras en época moderna; por este motivo contienen todavía un patrimonio más o menos intacto que va desde la Antigüedad hasta el s. XX".

Y es cierto, como viene confirmando el equipo del Proyecto Peñalosa de la Universidad de Granada, que sigue la pista de la minería antigua en el Valle del Rumbal y zona de Linares. Nuestro Colectivo se ha sumado a esta iniciativa y viene apoyando las tareas que se van desarrollando en esta amplia zona de Sierra Morena. Es una nueva línea de investigación, para nosotros, que completa la trayectoria de trabajo que, hasta ahora, había venido fundamentada en el estudio, acercamiento y, sobre todo, la difusión de un patrimonio minero reciente, pero de indudable valor y muy poco reconocido por la sociedad en su conjunto.

Rescatar esas peculiaridades culturales inherentes a una actividad por todos conocida implica un esfuerzo que, a modo de rescate, aún seguimos pagando con nuestro tiempo libre. Desde una perspectiva multidisciplinar desgranamos el bagaje con que una cultura del trabajo ha perfilado a toda una comarca.

En la diversidad de testimonios encontrados no somos los únicos en reconocer su valor y, en algunos casos, su singularidad, al ser verdaderas joyas del Patrimonio Minero a nivel mundial. Tal puede ser el caso de la Cabria metálica de Mina Antoñita, la única aún en su lugar original y procedente de la Fundición inglesa Sara & Burgess de Penryn (Cornwall) que cerró en la segunda mitad del s. XIX. O, la gran aglomeración de casas de máquinas tipo cornish que guarda nuestra comarca y que sirvió de titular a un periódico inglés como "El secreto mejor guardado de Europa"⁶.

Quienes se acercan a esta comarca quedan prendados, en principio, por los numerosos restos de chimeneas y casas junto a ellas que aparecen ante la vista. Encontramos edificaciones de casas de máquinas de extracción y de calderas, numerosas y variadas chimeneas, cabrias metálicas y de mampostería, restos de talleres y otras construcciones auxiliares, etc. Son elementos arquitectónicos que destacan por su presencia viva en el paisaje, los más visibles, los "presentadores" del Patrimonio Minero al visitante, aunque no los únicos, como vamos a ver.

De manera muy general, entre los elementos arquitectónicos podemos hacer las siguientes distinciones:

- Casas de tipo cornish. Aquellas edificaciones con chimenea y casa adosada abundantes en nuestra comarca que albergaban la maquinaria de extracción.
- Casas de calderas. Edificaciones anexas a las anteriores para la caldera de la máquina de vapor.
- Cabrias metálicas. Muy abundantes durante la última etapa de explotación.
- Cabrias de mampostería. Singulares restos de nuestra comarca que destacan por su fortaleza.
- Cabrias peculiares. Con una tipología especial.
- Restos de fundiciones.
- Torres de perdigones. Edificaciones singulares en las instalaciones de fundición.
- Todo tipo de instalaciones auxiliares, como talleres, viviendas anexas, etc.
- Restos de líneas ferroviarias. Destacan las estaciones y los apeaderos.
- Socavones. Galerías de acceso o salida de los pozos principales.

En el ámbito de maquinarias, útiles y herramientas hemos de destacar la escasa recuperación que de estos materiales se ha llevado a cabo hasta el momento. En unos casos, por las dificultades extremas que supone acceder

⁵ Entrevista realizada para el Boletín de la SEDPGYM nº 2 marzo 2004.

⁶ Diario Living CORNWALL. Western Morning News. 12-5-1999.

a los pozos, donde se encuentra gran parte de estos restos; en otros, por la venta que ya se hizo en su día como “chatarra”; y en otros, por el expolio sufrido a lo largo de estos años. No obstante, sabemos de su existencia y en ocasiones, tras una labor casi “detectivesca” son localizados y tratamos de sensibilizar a sus propietarios para su protección.

En lo referente a Documentación, tanto escrita, como gráfica, como oral, se encuentra muy dispersa y desordenada. Es muy abundante y necesita una labor constante de localización, recuperación y difusión. Cabe destacar la información oral como algo urgente que rescatar por evidente ley de vida.

Finalmente, y no por menor entidad de los testimonios a estudio, hemos de referir los numerosos aspectos de esa Cultura Minera impregnada, aún, en la población y pendientes de una atención específica. Por citar algunos diremos: la música (tarantas), las tradiciones y modos de vivir, la vivienda obrera, la gastronomía, el mundo de la mujer minera, la vestimenta, etc.

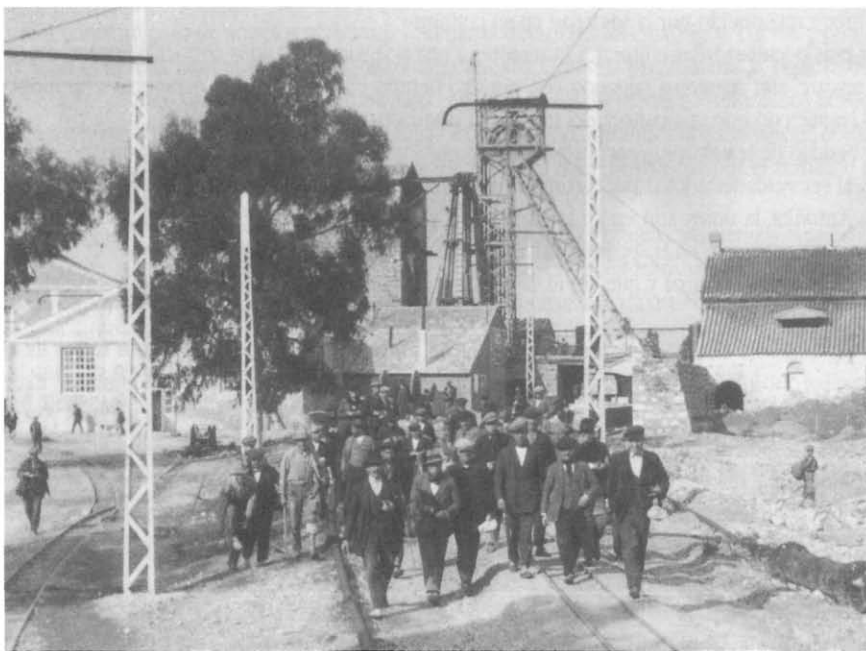


Figura 1. Salida del pozo San José a principios del s. XX en la Mina Arrayanes de Linares.

EL MOMENTO DECISIVO PARA INTERVENIR

A pesar de cuanto se ha podido venir destruyendo hasta ahora del Patrimonio Minero de nuestra comarca, en algunos casos de indudable valor –como la Fundición San Luis–, aún permanecen testimonios importantes de nuestro pasado reciente, como hemos comprobado con anterioridad, muy dignos para ser conservados, rehabilitados, y reutilizados, en su caso, para el disfrute de las generaciones presentes y legarlos al futuro.

Cualquiera iba a pensar hace 30-20 años que en Andalucía o en Jaén, incluso en España, se podrían empezar a reconocer en elementos de la minería un Patrimonio Histórico de indudable valor. No ha sido fácil, ni lo sigue sien-

do, aunque hemos de reconocer que se ha conseguido bastante. Podemos advertir que buena parte de la población encuentra en los restos mineros una identificación histórica con un valor significativo. Y esto, afortunadamente, es aplicable, también, a las Administraciones, que así lo viene reconociendo ya, y a parte del sector privado, que muestra cierta sensibilidad.

Afortunadamente, tras un largo período de incertidumbre, de dudas por la apuesta en valorar nuestro patrimonio histórico más reciente, ya se han iniciado intervenciones reales para su recuperación inmediata y la planificación de nuevos proyectos que lo tengan en cuenta para un futuro próximo.

En el balance global que vamos a exponer hemos de distinguir entre dos aspectos: por un lado, aquellas actuaciones dirigidas a la PROTECCIÓN, es decir, a evitar que prosiga el deterioro indiscriminado y frene su desaparición, y por otro, aquellas actuaciones dirigidas a los propios testimonios para, según los casos, consolidar, rehabilitar, ordenar, planificar, conservar, reutilizar, etc.

LA PROTECCIÓN LEGAL COMO PUNTO DE PARTIDA

El objetivo principal ha sido la búsqueda de mecanismos legales que pudiesen evitar el deterioro y la pérdida de más elementos del patrimonio minero, ya sean de tipo arquitectónico -los más visibles para la población- o se trate de bienes muebles -más difíciles de descubrir-. En este sentido destacamos:

- 1.- Catálogo de Bienes Inmuebles de Jaén I que con la figura de Genérica Colectiva protege 65 elementos del patrimonio minero de nuestra comarca, sobre todo, de Linares⁷.
- 2.- Ampliación a dicho Catálogo, incluyendo elementos mineros del resto de municipios de la comarca⁸.
- 3.- Está en estudio y definición para 5 elementos muy significativos del patrimonio minero, una propuesta que los recoja con una figura de protección mayor, ya sea Genérica Específica o, incluso, BIC. Entre ellos destacamos el pozo de San Vicente.
- 4.- Hemos propuesto y se está valorando por la Administración la posibilidad de abrir un nuevo Catálogo para Bienes Muebles, mucho más complejo que el anterior dada la dispersión de elementos y la dificultad, en muchos casos, para su acceso.
- 5.- Se ha entrado en contacto con algunos Ayuntamientos de la comarca y se enviará una relación de los elementos mineros pertenecientes a cada uno de ellos, para que sean tenidos en cuenta en las Normas Urbanísticas de cada uno, a fin de asegurar, aún más, el nivel de protección de este patrimonio.
- 6.- Se está gestionando con el sector privado para la protección de diferentes elementos mineros de su propiedad, bien cediendo, favoreciendo su estudio o conservándolos.
- 7.- Se está elaborando un estudio de los caminos, vías, sendas y demás accesos de titularidad pública, a fin de llegar a conseguir un entramado de recorridos en la comarca que permitan la visita a gran parte de nuestro patrimonio minero.

PERSPECTIVA DE INTERVENCIONES

Son varios los niveles que podríamos establecer en las diferentes actuaciones que, en la actualidad, se llevan a cabo con el patrimonio minero.

⁷ B.O.J.A. 18-7-2002. Resolución de 11 junio 2002.

⁸ Pendiente de publicación en B.O.J.A.

Proyectos en estudio

Son aquellos proyectos que están hoy día sin terminar de definirse y que podrán llevarse a cabo en su momento, una vez que se ultimen los borradores, los estudios, la recogida de información y la valoración de sus posibilidades reales de ser llevados a cabo.

Entre las iniciativas pendientes para ser desarrolladas podemos citar:

- Proyecto sobre Historia Oral.
- Proyecto de un Centro Documental.
- Proyecto de recorridos por el resto de la comarca.
- Proyecto de intervención en El Centenillo.
- Proyecto de intervención en Los Palazuelos y La Fernandina.
- Proyecto de Bienes Muebles.
- Proyecto de seguridad en la zona minera.
- Proyecto para diversas publicaciones de difusión.
- Proyecto Global de Actuaciones en la Comarca (avance a subvenciones europeas).

Proyectos aplazados

Son aquellos proyectos y anteproyectos que, aunque definidos y terminados no se han ejecutado y se han aplazado por diferentes motivos. Existen proyectos totalmente definidos, al menos en una primera fase de desarrollo, que no se han llevado a cabo como:

- Proyecto de adecuación de la mina de San Andrés. El motivo principal de su aplazamiento es la indecisión de su Ayuntamiento, ya que existía un presupuesto para su ejecución y la titularidad del terrenos era y es municipal.
- Proyecto de Centro de Interpretación del Ferrocarril, en la Estación Linares-Baeza. Está pendiente de las gestiones que se continúan con RENFE para la cesión de la Nave donde iría ubicado.
- Proyecto de Centro de Interpretación de la Explotación Minera, en el filón de La Tortilla (Los Lores). Se está pendiente de la cesión de la propiedad, de titularidad privada.
- Proyecto de Puesta en funcionamiento del ferrocarril Linares-Los Salidos. Está aplazado a la espera de intervenir en la recuperación de los restos mineros que se encuentran en las márgenes y elaborar el estudio correspondiente del lugar de Salida (Estación de Madrid) y de Llegada (Pozo Acho).

Proyectos en marcha

Son aquellos proyectos que están en ejecución o en vías de serlo:

- Centro de Interpretación del Paisaje Minero en la Nave de la Estación de Madrid.

Hacia falta un lugar desde el que se potenciara el patrimonio minero y este Centro puede jugar ese papel. Dar una visión global de este patrimonio con técnicas museográficas atractivas y favorecer la visita de los lugares emblemáticos, han de convertirse en el arranque de la utilización del patrimonio como auténtico recurso para el desarrollo.

- Centro de Interpretación del la Metalurgia en la antigua Fundición La Cruz.

En la actualidad, la Escuela Taller ha de comenzar la obra de remodelación de las instalaciones cedidas a tal fin. El Proyecto de contenidos está elaborado a falta de ser definido totalmente una vez sean concretados los espacios disponibles.

- Itinerarios-Senderos de Pequeño Recorrido: definición y señalización.

Se ha diseñado seis senderos por la Federación Andaluza de Montañismo que, en estos momentos, se terminan de señalizar. Se disponen de pequeñas publicaciones-guía de los mismos⁹.

- Iluminación de restos mineros.

Como todos han podido comprobar se han iluminado los pozos de Los Lores. Se mantienen gestiones para que sean iluminados otros restos.

- Se ha comenzado con un Proyecto de Protección del Medio Ambiente que, necesariamente, ha de continuarse y adaptarse en cada lugar a las condiciones naturales existentes, a medida que se finalicen las intervenciones con los elementos materiales del pasado minero. El entorno geológico (escombreras incluidas), la vegetación y la fauna han de ser consideradas como parte importante de nuestro territorio minero.

Todo un conjunto de actuaciones, como hemos visto, complejas en su preparación y, sobre todo, en su ejecución. Y que conllevan, llegados a este nivel, la formación de una organización específica que coordine si queremos, en verdad, explotar las grandes posibilidades que ofrece nuestro Patrimonio Histórico más significativo. En palabras del profesor Estébanez¹⁰ cuando visitó Linares en 1995: "la recuperación del pasado, de la memoria histórica sin intención de momificarla museísticamente, no sólo produce un incremento de la cultura local sino también es elemento dinamizador y catalizador de muchas actividades, con lo que se logra la creación de empleo, el arraigo a la tierra y, en definitiva, una mejora de la calidad de vida para la población actual y futura de Linares..."

⁹ PRA 260, 261, 262, 263, 264, 265 publicados por F.A.M. en 2003.

¹⁰ ESTÉBANEZ ÁLVAREZ, J. (1996) "Desarrollo endógeno, recursos humanos a nivel comarcal y economía global" en AA.VV. Desarrollo integral de una comarca. UNED.

Puesta en valor del patrimonio minero del Valle de Alcudia y Sierra Madrona

P. Hevia Gómez

calendas@telefonica.net

RESUMEN

Las comarcas naturales del Valle de Alcudia y Sierra Madrona se ubican en el extremo suroeste de la provincia de Ciudad Real, región que ha tenido en la minería un elemento básico de desarrollo económico y que ha condicionado su evolución histórica al menos desde el inicio del I Milenio a.C. Al mismo tiempo, los vestigios de esta actividad han dejado su impronta en la zona, no solo en relación con las evidentes arquitecturas del siglo XIX, sino también en importantes yacimientos arqueológicos que conforman un poblamiento antiguo perfectamente estructurado.

En este contexto, distintas asociaciones comarcales a través del *C.E.D.E.R. Valle de Alcudia y Sierra Madrona*, han iniciado la realización de un inventario de yacimientos relacionados con el patrimonio minero, trabajo que ha sido publicado en parte en un libro de carácter didáctico y divulgativo. Asimismo, se han incluido trece de estos enclaves dentro de la denominada *Ruta Rocinante*, itinerario propuesto por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha que recorre todas las provincias de la región aglutinando los puntos más relevantes de interés natural y cultural.

Palabras clave: gestión de recursos, minería histórica, suroeste de Ciudad Real.

ABSTRACT

The natural regions of Valle de Alcudia and Sierra Madrona are located at the Southwest end in the province of Ciudad Real. The mining industry has played a basic role in economic development and has determined the history of this region. In this context, different regional associations have pledged their firm commitment to promoting the exploitation of the mining industry heritage in order to achieve a diversified economy more focused on rural tourism.

Key words: *historic mining industry, resource management, Southwest in the province of Ciudad Real.*

El Valle de Alcudia es un vasto territorio localizado en el extremo sudoeste de la provincia de Ciudad Real orientado de WNW a ESE, con una longitud (E-W) de 90 Km y una anchura media de 15 Km (N-S), en total una extensión aproximada de 1400 Km² que comprende los términos de Almadén, Almadenejos, Alamillo, Brazatortas, Almodóvar del Campo, Cabezarrubias del Puerto, Hinojosa de Calatrava, Mestanza, San Lorenzo de Calatrava y Solana del Pino.

Este valle queda delimitado en su parte norte por las Sierras del Norte de Alcudia con una altura entre los 700 y 1100 m. Al sur, en el límite con la provincia de Córdoba se localizan una serie de sierras que se incluyen en Sierra Morena, y se articulan en torno a las Sierras de la Garganta, Madrona y Quintana. Poseen los hitos más elevados dentro del sistema de Sierra Morena, con alturas que oscilan entre 1100 y 1300 m.

Este amplio territorio posee, además de un innegable patrimonio natural ampliamente reconocido (zonas ZEPA, espacios naturales protegidos como los volcanes de La Bienvenida, etc), un importante patrimonio cultural no tan bien conocido y, por supuesto, no reconocido por la mayoría de sectores de la sociedad.

Conjuntos tan importantes y tan nombrados como los de las pinturas rupestres esquemáticas o yacimientos arqueológicos en proceso de excavación como la antigua ciudad de *Sisapo* (La Bienvenida), constituyen un todo con

otra serie de asentamientos antiguos, vías de comunicación, edificios culturales, elementos etnográficos, conjuntos de uso industrial, que juntos conforman el devenir histórico de este territorio, en la actualidad aislado y, en parte, ignorado, pero que tuvo un desarrollo mucho más dinámico en tiempos pasados, ligado básicamente a la explotación de la riqueza minera (plomo, plata y cinabrio) y al desarrollo paulatino de la ganadería.

A finales del siglo II a.C., la ocupación del territorio del Valle de Alcudia y Sierra Madrona comienza a sufrir una transformación como consecuencia del avance de la conquista romana, y la explotación sistemática de los recursos metalogenéticos de Sierra Morena central ya conocidos desde antiguo como evidencian las fuentes¹. A partir de este momento, tenemos constancia de la aparición de distintos tipos de asentamientos cuyo denominador común, directa o indirectamente, es la minería y cuya jerarquía es la siguiente:

- *Centro principal.*

Como ya se ha visto, la riqueza metalogenética del Valle de Alcudia y Sierra Madrona posee una doble vertiente: el cinabrio de la zona de Almadén-Almadenejos y la galena argentífera de la mitad oriental. Por las fuentes clásicas conocemos que la gestión de estos recursos estaba en manos de la antigua ciudad de *Sisapo* (La Bienvenida).

Las excavaciones arqueológicas que se realizan desde 1980 en el yacimiento de *La Bienvenida* (Almodóvar del Campo), han permitido su identificación con la antigua ciudad y con el centro principal de esta comarca, que controlaría, no solo las explotaciones de cinabrio que lo hicieron famoso en la antigüedad, sino también el plomo y la plata del entorno.

- *Minas.*

Existen abundantes minas con pruebas o indicios de haber sido explotadas en época romana en la zona que se trata. En muchos casos, los datos proceden de las prospecciones realizadas por ingenieros de minas durante el siglo XIX y principios del XX, que al penetrar en los antiguos pozos localizaron materiales y labores de época romana. Uno de los mejores ejemplos es el de *La Romana* (Almodóvar del Campo), mina en la que se encontraron a 120 m de profundidad un lingote de plomo con inscripción, un pico de minero, una lucerna, una moneda y un caldero de bronce. Aunque hoy han desaparecido, todos estos objetos pueden ser fechados en época romana altoimperial (siglo I d.C.). Gracias a ellos se le puso el sobrenombre de "La Romana" aunque a finales del siglo XIX esta concesión se conocía como "Santa Ana".

- *Poblados de transformación (fundiciones).*

Se han localizado una serie de asentamientos que pueden no estar situados en el entorno inmediato de las minas, pero cuya finalidad es la transformación del mineral que en éstas se extrae. Se trata de establecimientos que buscan para su ubicación, unas condiciones aptas para el trabajo; un lugar a media ladera, bien aireado para evitar los vapores nocivos de la fundición del plomo, cercano a un curso de agua, abundante leña en las inmediaciones para abastecer las necesidades de los hornos y cercano a rutas de transporte del mineral.

En el término municipal de Fuencaliente se ha excavado el poblado de *Valderrepisa*, que constituye un singular ejemplo de este tipo de poblados de transformación.

- *Complejos minero-metalúrgicos.*

Se trata de una zona en la que se localizan tres tipos de vestigios antiguos: mina (explotación), poblado minero (hábitat) y zona de transformación del mineral (fundición). El único ejemplo de complejo minero-metalúrgico

¹ Para una completa información sobre el poblamiento del área sisaponense en relación con la minería existen tres publicaciones de referencia, dos con carácter científico: FERNÁNDEZ OCHOA *et alii*, 2002: C. Fernández Ochoa, M. Zarzalejos, C. Burkhalter, P. Hevia, G. Esteban: *Arqueominería del Sector Central de Sierra Morena. Introducción al estudio del Área Sisaponense*. Anecios de Archivo Español de Arqueología XXVI, Madrid; FERNÁNDEZ OCHOA *et alii*, 2003: C. Fernández Ochoa, M. Zarzalejos, C. Burkhalter, P. Hevia, G. Esteban: "Les mines anciennes du secteur central de Sierra Morena. La région sisaponense", *Atlas historique des zones minières d'Europe II*, Commission Européenne. (Action COST G.12) Paysages anciens et structures rurales. Luxembourg; y otra de carácter divulgativo: HEVIA GÓMEZ, P., 2003: *El Patrimonio Minero del Valle de Alcudia y Sierra Madrona*, Ciudad Real.

co excavado hasta el momento es el conocido como *Diógenes* (Solana del Pino). Otros yacimientos de este tipo, *Quinto del Hierro* (Almadén), se encuentran aún sin excavar pero se identifican suficientes datos en superficie como para relacionarlos con los complejos minero-metalúrgicos.

- *Otros yacimientos.*

Fuera del círculo de la explotación minera, pero indirectamente relacionada con ésta, se encuentran los asentamientos de vocación agropecuaria, que seguramente abastecerían de alimentos a las explotaciones mineras, en su mayoría situadas en lugares donde la agricultura no podía desarrollarse satisfactoriamente por las condiciones del terreno. Aunque son pocos los yacimientos conocidos, destaca un conjunto de asentamientos localizados en la confluencia de los ríos Alcudía y Valdeazogues que explotan de manera intensiva esta zona especialmente apta para la agricultura. El más importante de estos yacimientos es el denominado *Cerro de las Monas* (Almadén).

En el extremo nororiental de la zona se conocen algunas villas (*villae*) romanas dedicadas a la agricultura en la vega del río Tirtafuera, en las proximidades de Almodóvar del Campo.

La explotación del mineral del distrito de Alcudía, estaba dirigido por la *Societas Sisaponensis* cuya sede debía estar en el yacimiento de *La Bienvenida*. Además de las referencias de autores latinos como Cicerón, encontramos un testimonio epigráfico importantísimo para constatar esta afirmación. Se trata de un epígrafe localizado en las cercanías de la actual ciudad de Córdoba, fechado a mediados del siglo I a.C. (*CIL* II², 7, 699a), que hace referencia a la servidumbre de paso establecida en 14 pies por esta sociedad en relación con la vía que unía estas dos ciudades béticas, *Sisapo* y *Corduba*.

Este sistema de administración de las minas de *Sisapo* se mantiene hasta el siglo II d.C., hecho que se puede constatar nuevamente con la evidencia epigráfica. En Roma se localizó un epígrafe que hace referencia a *C. Miniarius Atimetus, procu(rator) Sociorum Miniarium* (*CIL* VI, 9634) cuya fecha se eleva hasta finales del siglo I d.C. Según algunos autores, este personaje se puede identificar con un gestor de las minas de minio, es decir, las minas de *Sisapo*.

Las minas de plomo argentífero del Valle de Alcudía y Sierra Madrona debieron de dejar de explotarse a finales del siglo II d.C., después de la decadencia que comenzó a vislumbrarse a partir de época flavia (finales del siglo I-comienzos del II d.C.), cuando se empezaron a beneficiar las minas de *Britannia*. Este hecho parece constatarlo arqueológicamente, si atendemos a los datos ofrecidos por las excavaciones de *La Bienvenida-Sisapo* ya que en un momento avanzado del siglo III d.C., algunas áreas de la ciudad sufren un cambio en el patrón urbanístico y cierto estancamiento en los elencos materiales. Lo mismo ocurre con otros importantes focos mineros hispanos como el de Cartagena que, de igual manera, sufre la competencia de las minas inglesas.

A partir de los siglos IV y V, ya en la época del Bajo Imperio romano, la reorganización del asentamiento de *La Bienvenida-Sisapo* y los abundantes materiales de este momento que nos ofrecen las últimas campañas de excavación arqueológica, parecen confirmar el texto en el que San Agustín hace referencia a la exportación del cinabrio hispano, hacia áreas alejadas como Cartago y Egipto. Esta revitalización de la minería posiblemente afectaría también a la extracción de galena argentífera si tenemos en cuenta los materiales arqueológicos tardorromanos, sobre todo numario, hallados en la mina *Diógenes* (Solana del Pino).

El ocaso de los trabajos minero-metalúrgicos y de la ciudad principal, *Sisapo*, se produce en el siglo V d.C. y va parejo a la desaparición del entramado político-administrativo del Imperio Romano de Occidente.

A partir de este momento, y durante toda la Edad Media, se produce un desconocimiento del devenir histórico del territorio que nos ocupa, en parte por la falta de investigación, pero también por la despoblación que sufre la zona después del abandono de las explotaciones mineras. Es en este momento cuando el Valle de Alcudía se con-

² ABID MIZAL, J., 1989: *Los caminos de Al-Andalus en el siglo XII según "Uns Al-Mubay Wa-Rawd Al-Furay" (solaz de corazones y prados de contemplación)*. Madrid.

vierte en un lugar de paso, de hecho, algunos geógrafos árabes del siglo XII como Al-Idrisi, mencionan las rutas que discurren por esta zona. Son momentos de inestabilidad territorial y de continuos cambios de frontera entre cristianos y musulmanes.

Después de la batalla de las Navas de Tolosa (1212) y la conquista del territorio, el rey otorga el uso y explotación del Valle de Alcudia a la Orden de Calatrava que convierte este territorio en una gran zona de pastos para el desarrollo de la ganadería a la vez que se beneficia de la extracción de cinabrio de las minas Almadén, dejando abandonadas el resto de las explotaciones mineras de galena argentífera.

A partir del siglo XV el Valle de Alcudia y Sierra Madrona centra su evolución en tres pilares: las comunicaciones, la ganadería y un nuevo despegue de la minería.

Gracias al importante uso del *camino Córdoba-Toledo*, principal paso entre la Meseta y Andalucía, se crea una *red de Ventas* imprescindibles para el buen funcionamiento de esta ruta como la Venta de la Inés, la Venta del Molinillo, la Venta de La Bienvenida o la Venta del Zarzoso.

Por su parte, el *desarrollo ganadero* viene impulsado por la Mesta que, a partir de los comienzos de la Edad Moderna, adquiere un papel importantísimo en la economía de la Península Ibérica. Es esta institución la que convierte al Real Valle de Alcudia en uno de los mejores invernaderos para el ganado ovino.

En relación con la minería del plomo y plata, desde finales del siglo XV comenzamos a tener noticias sobre las explotaciones mineras de la zona que generalmente se denomina "*villas y lugares e provincias de las Ordenes de Calatrava y Alcántara e Santiago, con los campos de Alcudia y Andévalo, con la Serena y Almorchón y su encomienda y otros partidos*". Tras la promulgación de las ordenanzas reales se denomina distrito de Alcudia-Almodóvar que espacialmente abarca "*los términos de las villas y lugares de Almodóvar del Campo, Santofimia, Belalcázar, Chillon, Tirtaefuera, Mestanza, junto con la encomienda mayor de Calatrava y el valle de Alcudia*"³. Las minas que proliferan en el distrito de Alcudia eran de pequeño tamaño, explotaciones casi familiares con una media de cuatro trabajadores que cobraban su salario por el tradicional sistema de "partido". En la bocamina solían situarse las zonas de lavadero y hornos, así como un pequeño corral donde guardaban las herramientas de trabajo. Junto a estas construcciones se disponían una serie de chozos que servían de vivienda a los trabajadores. El trabajo no era continuo, ya que los mineros solían alternar la extracción del mineral con las tareas agrícolas o ganaderas⁴.

Durante el siglo XVII, la actividad minera de extracción de plomo y plata en el Valle de Alcudia, aunque no ha desaparecido, si se encuentra muy diluida. Además de algunas explotaciones menores, destaca el registro de la propiedad de *Minas del Horcajo* para realizar extracciones de mineral. Distinto es el caso de la minería del azogue de Almadén ya que durante este siglo la actividad fue importante. En el desarrollo de la siguiente centuria la minería de galena de la zona se convierte tan sólo en un recuerdo que se identificaba por las ruinas de antiguas instalaciones y las escasísimas concesiones de explotación no muy activa.

Es a mediados del siglo XIX cuando resurge de manera importante la explotación minera de la zona del Valle de Alcudia y Sierra Madrona⁵.

A finales de la década de 1830, en el Valle de Alcudia se reconocían numerosos restos de labores antiguas, este hecho y el conocimiento de la riqueza de las explotaciones que tuvieron lugar durante el siglo XVI, empujó entre 1840 y 1844 a un conjunto de inversores a intentar sacar nuevamente provecho de los filones de Alcudia. De forma paralela, comienzan a formarse en este momento sociedades de inversores para la explotación organizada de la minería de la zona. Así, a mediados de la centuria la explotación minera del Valle de Alcudia estaba nuevamente con-

³ Según recoge SÁNCHEZ GÓMEZ, J., 1989: *De minería, metalúrgia y comercio de metales*. Salamanca, 151 y 653.

⁴ Más información sobre este tema se encuentra en: GÓMEZ VOZMEDIANO, M., 2000: "La minería en el Valle de Alcudia y sus aledaños durante el antiguo régimen (1250-1860)", *Revista Campo de Calatrava*, nº 2, pp. 77-190.

⁵ Sobre la minería del siglo XIX y principios del siglo XX se puede consultar: GONZÁLEZ LLANA, E., 1949: *El plomo en España*. Madrid; QUIRÓS LINARES, F., 1969: "La minería del valle de Alcudia y Campo de Calatrava", *Estudios Geográficos*, XXX, 117, noviembre, 505-626; VILLAR MOYO, R., 1995: "Instalaciones mineras" en *Arquitectura para la industria de Castilla-La Mancha*, Toledo, 103-131.

solidada. Pero éste no es un proceso aislado, ya que otros muchos centros mineros peninsulares están funcionando. Consecuencia de ello fue que en 1860 España logró el primer puesto de la estadística mundial, que conservaría hasta finales del siglo XIX, hasta entonces ostentado por Gran Bretaña.

Un factor favorable en este proceso fue la introducción entre 1865 y 1870 de procedimientos mecánicos que afectan en gran medida a la explotación e infraestructuras de los pozos y galerías. Es muy importante la sustitución en este momento de la tracción animal por las máquinas de vapor, que a partir de ahora mueven los tornos y malacates empleados en la extracción del mineral y el desagüe. Esta nueva maquinaria también se utilizó en los procesos de transformación del mineral, como por ejemplo en los sistemas de lavado, lo que supuso el poder aprovechar minerales de baja ley y pasar de concentrar una ley de un 3 a 4% a conseguir un 30 a 40%. Uno de los yacimientos pioneros en la introducción de estas máquinas de vapor fue *Minas del Horcajo*.

Este proceso de consolidación de la producción minera y transformación de la maquinaria para la producción, origina la construcción de una serie de estructuras arquitectónicas que hoy constituyen un importante conjunto de patrimonio de arqueología industrial dentro de la Península Ibérica. Las ruinas de castilletes de mampostería como los de *Minas del Horcajo* o *Los Dolores* (Almodóvar del Campo), estructuras para maquinaria como los de los pozos de *La Romananilla* (Brazatortas), lavaderos como los de *Diógenes* (Solana del Pino), chimeneas de hornos de fundición como los de *La Gitana* y *El Encinarejo* (Mestanza), o completos poblados mineros como el de *Pueblo Nuevo* (Mestanza), son exponentes muy importantes de la riqueza patrimonial minera que, aunque muy degradada y abandonada, se conserva intercalada entre los bellos parajes del Valle de Alcudia y Sierra Madrona.

Con el siglo XX llega la decadencia de las explotaciones mineras de este territorio y el inevitable abandono y desmantelamiento de las estructuras de extracción y transformación arriba mencionadas.

En relación con este rico patrimonio relacionado con la explotación minera que se ha resumido arriba, desde la *Asociación para el Desarrollo Sostenible del Valle de Alcudia* se plantea una estrategia de desarrollo integral y sostenida, fundamentada en parte en la valorización de los recursos naturales y culturales.

Sus antecedentes primeros se remontan a 1.994, en relación con el Plan Marco de Competitividad del Turismo Español (*FUTURES*). En aplicación de una serie de objetivos, se diseñaron diferentes planes operativos que permitieron a la Diputación Provincial de Ciudad Real entre otros organismos, formular un proyecto concreto de planificación estratégica de ecoturismo en la Comarca del Valle de Alcudia.

Posteriormente, en el año 1.997 se gestiona por parte del *Grupo de Acción Local* (ADS "Valle de Alcudia") el programa operativo *PRODER* (Programa de Desarrollo y Diversificación Económica de Zonas Rurales). Entre sus objetivos está el turismo rural, desarrollado mediante un eje estratégico regido por unas líneas de actuación como son la creación de una red de alojamientos rurales, creación de rutas temáticas, señalización turística e interpretativa, mejora de accesos y entorno inmediato de los recursos, etc. Líneas de actuación llevadas a cabo sobre 4 ejes temáticos: Minería, Pinturas Rupestres, Trashumancia y Red Natura 2000.

En lo que respecta al campo de la Minería se ha creado una ruta específica, que integra una serie de centros mineros de diferentes cronologías debidamente señalizados y recogidos en una publicación editada por la Mancomunidad del Valle de Alcudia. En la actualidad y dentro de la Iniciativa Comunitaria *LEADER PLUS* se sigue la misma línea de actuación, la valorización de los recursos naturales y culturales con un tema aglutinante de fondo como es la *Red Natura 2000*.

Todo ello en conexión con la planificación y trazado de rutas regionales que discurren en parte por la Comarca del Valle de Alcudia como la *Ruta del Quijote* o *La Red Rocinante* con una difusión nacional e incluso internacional.

Arqueología minera y proyecto de restauración

A. Trachana

Universidad de Alcalá. Escuela Técnica Superior de Arquitectura¹.
atrachana@aq.upm.es

RESUMEN

En esta comunicación se va a presentar la visión del arquitecto frente a la arqueología minera y su valoración formal que confiere al conjunto la calificación de paisaje. La disciplina de la arquitectura dispone del instrumento configurador que es el proyecto y que permite realizar las formas imaginadas y también restaurar las formas deterioradas. Así que la forma restaurada sería la cuestión específica a tratar desde un posicionamiento crítico y propositivo. Se abogará por el proyecto que interpreta los datos significativos del lugar, que considerar la naturaleza del resto material y formal a restaurar y rehabilitar dentro de un nuevo contexto prioritariamente, hoy, de carácter cultural y ecológico-ambiental.

Palabras clave: arqueología industrial, Arquitectura, minería, paisaje, proyecto, restauración.

ABSTRACT

The object of this conference is to present the perspective of the architect when contemplating the mine archeology and his valuation that confers the qualification of landscape on the whole. The discipline of architecture possesses the instrument of formation -which is the project- that allows imagined forms to be realised, and deteriorated forms to be restored. Thus, the restored form, from a critical and intended point of view, is the issue dealt with in this conference. In order to restore and revitalise an archaeological mining deposit, it is important to consider the nature of the material and formal remains that are to be restored and rehabilitated in a new context, especially today, which is cultural and enviro-ecological.

Key words: Architecture, industrial archeology, landscape, mining, project, restoration.

La perspectiva del arquitecto cuando contempla una configuración resultante de la extracción de una materia mineral, sea esta una cantera, o una mina a cielo abierto, o la montaña artificial de escorias, o las galerías de una mina arruinada, o la balsa artificial contenida en el cráter de la antigua mina inundada o la ruina del poblado minero abandonado, se diferencia sustancialmente de la visión del ingeniero de minas o del geógrafo, del geólogo, del ecólogo, y también de la del sociólogo y del psicólogo.

En su apreciación del conjunto de las máquinas, instalaciones, edificios, transformaciones orográficas, medio físico, asentamientos humanos, predomina la composición formal, aunque ésta no sea intencionada, resultado de un proyecto o lo sea sólo de forma parcial. La valoración del arquitecto obedece a un análisis visual. Es una valoración formal, la que confiere al conjunto la cualificación de paisaje.

¹ Dada la naturaleza y magnitud de la problemática real que constituye hoy la Arqueología Industrial y el incipiente interés político, cultural y medio-ambiental, esta temática se ha convertido oportunamente en materia académica y forme parte, por primera vez, del contenido curricular de una carrera de Arquitectura. Se ha introducido pues, por primera vez este año, una asignatura optativa del Plan de Estudios de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alcalá, que pretende abordar de una forma introductoria y sintética la historia y los conceptos que permitan a los alumnos comprender los diferentes procesos de la industrialización y disponer de instrumentos teóricos y prácticos para intervenir en el patrimonio industrial y eso, esperemos, constituya el principio de un camino a recorrer por parte de nuestra disciplina y que este sea un camino del conocimiento, de la investigación y de la comprensión de una problemática extensa y todavía carente de la suficiente atención y en particular de la arquitectónica-paisajística y restauradora.

De territorio explotado a recurso patrimonial y económico que se convierte la arqueología industrial y el testimonio histórico-social, el paso a paisaje implica un salto cualitativo, un avance cultural. El paisaje constituye la expresión de madurez cultural, una carga cultural presente tanto en la realidad externa que es la forma del paisaje como en la percepción interna del observador.

En este sentido, la disciplina de la arquitectura dispone del instrumento configurador que es el proyecto y que permite realizar las formas imaginadas pero también restituir las formas deterioradas o incluso desaparecidas. A través del proyecto se capta una realidad, se interpretan sus significados a través de un procesamiento cultural que implica los valores contemporáneos. Con este material se formaliza la síntesis de lo nuevo que aparece como espacio, categoría física, tridimensional, material, cromática, relacional, arquitectónica, paisaje en definitiva, y como tal no exenta de la subjetividad que tiende a manifestarse como una componente poética.

En el mismo sentido, la restauración como diría Cesare Brandi² constituye el momento metodológico que la forma reaparece como unidad y plena de sentido.

El sentido de la forma restaurada sería, sin duda, la cuestión, y una cuestión, afirmaría, problemática que hoy nos enfrentamos, cuando, de raíz, el proyecto y la arquitectura contemporánea tienden a justificar su sentido en la auto-representación.

Se trata por tanto de abogar por el proyecto que interpreta los datos significativos del lugar. Para una restauración y revitalización, aunque limitada y parcial, de un yacimiento arqueológico minero es importante tener en cuenta la multiplicidad de los objetivos y fines de su construcción y su explotación a lo largo del tiempo. Pero sobre todo hay que considerar el resto material y formal a restaurar y rehabilitar dentro de un nuevo contexto. Así que a partir del dato material, histórico y cultural, se trataría de habilitar espacios para usos y beneficios distintos de los que en su día fueron proyectados, asegurando así su permanencia testimonial y reorientando su función y utilidad a satisfacer nuevas necesidades. En este sentido, no hay que pensar en modalidades exclusivamente de carácter económico sino mixtas y prioritariamente de carácter cultural y de caracterización ambiental y ecológica.

Sería necesario plantear un criterio unificado de restauración que integre diversas orientaciones de uso y contemple el no uso o el uso tenue con la conservación del carácter original de la pieza o conjunto arqueológico. En minería siempre hablamos de configuraciones complejas ya que las actividades de extracción estaban directamente ligadas a otras actividades como la transformación, el transporte y la comercialización y por lo tanto, con la producción de energía, carreteras, puentes, canales, presas, tranvías aéreos, tendidos ferroviarios, puertos de embarque y cargaderos navales...

El alojamiento de los contingentes de mano de obra también estaban relacionados y de esos tenemos vestigios de diversas formas de apropiación del espacio rural, urbano y suburbano, desde precarias barriadas surgidas espontáneamente a las colonias autárquicas a medio camino entre el paternalismo capitalista y el éxito de las reivindicaciones obreras. En esos asentamientos nos encontramos también con los centros asistenciales, hospitales, centros de enseñanza, y todo tipo de equipamientos comunales que a veces tienen el interés de una arquitectura civil de calidad. Todos estos elementos sólo tienen sentido y conservan su identidad si se entienden como un sistema de organización espacial y territorial con un fin productivo. En este sistema forman parte integral los elementos paisajísticos que como los constructivos, aparentemente autónomos, cobran su sentido real al descubrirse las claves de articulación del sistema que pertenecen. Por ello, la verdadera unidad de análisis de la arqueología minera no debe ser un determinado hito mecánico o fabril, sino la entera estructura histórica del territorio, el conjunto de agentes o factores que se orientan hacia un mismo objetivo de producción. Es la finalidad unitaria la que define el paisaje minero aunque ello no implica la contigüidad espacial de sus elementos. La construcción de este paisaje es obra continua y persistente de una antropización que ha marcado huellas profundas sobre él. La acción humana se ha consti-

² Cesare Brandi, *Teoría de la restauración*, Alianza Editorial, Madrid, 1988.

tuido en prolongadas pervivencias y cambios convulsos sobre el espacio geográfico. Lo que es propio de la tecnología, su imparable avance y renovación tiene como contrapunto en la industria su rápida obsolescencia y, por lo tanto, el abandono y la destrucción que afecta maquinaria y útiles, sistemas de transporte, tipos de hornos, etc. En este, sentido nos encontramos con una gran parte de este patrimonio perdido e irrecuperable.

Ante las ruinas de los paisajes reposados que nos encontramos hoy, sería difícil imaginar el esplendor que tuvieron en su momento, el vigor de la vida minera con los ferrocarriles en marcha, hornos de calcinación, animales de tiro, vagonetas y numerosos trabajadores que han dejado su impronta en el paisaje.

A veces, los elementos arqueológicos más explícitos de un pasado industrial no son necesariamente los objetos artificiales que se añadieron a un paisaje, sino la propia modificación física del mismo, las alteraciones del relieve, de la orografía natural, la vegetación, la aparición de lagunas artificiales en los que se reproducen algunas de las características ecológicas y de las especies botánicas propias de las balsas de aguas surgidas en un proceso orogénico espontáneo.

Pero cuando el espacio construido y las personas se subordinan a un fin productivo y éste se agota o ya no se satisface en condiciones económicamente ventajosas, al primero se le reserva la sustitución o el abandono, y a los últimos la emigración o una permanencia condicionada por cambios radicales en el modo de vida.

En todo caso, la conservación, la restauración y la rehabilitación del patrimonio minero, significan asumir este hecho industrial que fue la minería como componente básico de un proyecto ulterior y considerarlo como elemento operativo en la planificación del paisaje futuro dotándole de un nuevo sentido. El objetivo final óptimo sería recrear un paisaje que mantenga abierta la memoria histórica del proceso productivo que se ejecutaba en aquel paraje porque, como sabemos, existe entre la sociedad (urbana) y su mundo rural e industrial un fuerte sentimiento identitario. Pero, a la vez, sería necesario integrar, potenciar y diversificar actividades productivas nuevas.

La implantación del uso museístico como modalidad única o parcial y en este caso compatibilizada con la activación de nuevos usos, debe dar lugar a la restauración de piezas arquitectónicas y mecánicas y así a la conservación de piezas ejemplares de arqueología industrial, por un lado, así como a la remodelación de piezas y conjuntos arquitectónicos y paisajísticos por otro.

Somos partidarios de la restauración frente a la transformación indiscriminada y justificada por criterios subjetivos y arbitrarios. La metodología de trabajo tiene que fundamentarse en la investigación y el conocimiento. La lectura material complementada por el dato documental, pero también la transmisión oral y el recurso a toda fuente posible nos va a proporcionar los datos del nuevo proyecto. A esos datos habrá que integrar las nuevas necesidades que constituirán un programa de nuevos usos. Pero estamos convencidos de que nunca el uso o la imposición de un programa ha de transformar la situación encontrada más allá de lo que dicha situación es capaz de asumir en el más estricto, en este caso, "la función sigue la forma"³.

En nuestro mundo posindustrial y global, lo industrial está connotado negativamente como lo sucio, lo degradado, asociado, incluso, con el trabajo inhumano y opresor, frente a lo terciario o lo cultural y el ocio que dominan como concepciones de las sociedades contemporáneas y de las economías del consumo. El ¿qué hacer entonces, cuando cesa definitivamente una actividad industrial, con el espacio en el que ésta se ha desarrollado? podría ser susceptible e incluso en algunos casos técnicamente factible y socialmente rentable, de una repristinación del paisaje, eliminando los elementos añadidos y reponiendo aquellos que en su día fueron suprimidos por la actividad industrial. Pero, es de temer que el resultado de esta imposible marcha atrás en el tiempo quedaría reducido a una esperpéntica copia de sí mismo o, en el mejor de los casos, a una buena labor de jardinería a gran escala⁴.

³ La frase del arquitecto americano L. Sullivan "la forma sigue la función" se había convertido en el lema del funcionalismo en las primeras décadas del siglo XX.

⁴ M. Ibáñez, A. Santana, y M. Zabala, *Arqueología Industrial en Bizkaia*, Gobierno Vasco y Universidad de Deusto, Bilbao, 1988.

No obstante, dentro del concepto de restauración del paisaje, sí tendría cabida la repoblación forestal y el reestablecimiento de formas y usos rurales, inviables durante la explotación minera, de manera que los factores paisajísticos se integren con otro tipo de factores, de índole económico y social, con la diversificación de las actividades que han de sustituir las ya desaparecidas. Así que la incorporación de este paisaje cultural en la oferta de esparcimiento y ocio en contacto con la vida silvestre y la cultura preindustrial no debe ser la única perspectiva.

Pues, el carácter del paisaje industrial que se superpuso sobre el paisaje agrícola precedente, del cual hoy apenas quedan vestigios, constituye la forma más compleja y elaborada de ocupación del territorio por el hombre aunque sea simultáneamente la más efímera. Y en este ritmo acelerado de destrucción y reconstrucción alternativa que es característica propia de las áreas mineras sería natural su nuevo reciclaje a una nueva industria.

La doble misión del arquitecto es entonces, proceder con el método del arqueólogo, para estudiar el instrumento de la producción en su contexto más amplio, económico y social tratando de eludir su extinción definitiva y como proyectista proponer funciones alternativas ubicadas en la perspectiva cultural por un lado, pero que sean compatibles con otras perspectivas potenciadoras de la necesaria recuperación económica y social de éstas áreas deprimidas. Y para ello, restaurar y rehabilitar la estructura material y recomponer el paisaje en su unidad formal y coherencia funcional.

Todo ello, debería tener lugar de forma regular y natural y no extraordinaria, siendo necesaria su vinculación al planeamiento estratégico regional y a todas las escalas del planeamiento. Del concepto "paisaje en la ordenación del territorio" habría que avanzar hacia un concepto de "ordenación del paisaje" lo que significaría dar un sentido positivo al suelo no urbanizable y considerar necesaria su vinculación a las diferentes escalas del planeamiento.

No hay duda que en nuestros días existe una creciente demanda social de calidad del marco de vida en forma de paisaje, una demanda que se ha de prever en mayor aumento todavía dada la crisis del paisaje, que se manifiesta en la mayoría de los casos en las formas de la decrepitud y obsolescencia de los sectores y áreas industriales.

Dicha demanda de paisaje se contextualiza en el marco de avance de la conciencia ambiental y, en España como en otros países hay una atención creciente al patrimonio industrial (Plan Nacional del Patrimonio Industrial, intervenciones programadas por el sector público, creación de museos de la industria y la técnica...).

También es verdad, que la rehabilitación de parajes como factor de calidad ambiental crece en función de la intensidad de un interés especulativo que se ha manifestado como invasor y transformador radical borrando las huellas del pasado reciente para establecer los usos más banales de nueva construcción.

En su condición de recurso patrimonial y económico el patrimonio minero, como todo tipo de patrimonio histórico y cultural, puede convertirse en objeto del interés de identidades regionales y locales, que ven en este paisaje un potencial económico de una forma simplista y unilateral, susceptible de convertirse a un factor todavía más degradante. Se debe, por tanto, plantear una ampliación de objetivos, ampliar incluso el catálogo y considerar no sólo los paisajes de excelencia sino también los ordinarios. Es necesario que se involucre en este proceso la práctica territorial ordinaria (técnicos y responsables políticos) a través de un esfuerzo normativo y reglamentario y sobre todo a través de la definición de objetivos de calidad paisajística.

Un paisaje industrial responde a tres fases: la de formación, la de abandono, y la de rehabilitación. Esta última como las anteriores ha de constituir un proceso largo, no puede ser instantánea. El proyecto, tiene que ir cubriendo etapas previstas en un plan director previo. Tiene que haber un estudio profundo que concluye con una propuesta global de un tratamiento continuo y unitario. Porque el mayor daño que puede sufrir el patrimonio minero hoy, como todo tipo de patrimonio, son las intervenciones irreflexibles a golpes de partidas presupuestarias, fechas de inauguraciones y valoraciones superficiales que justifican con "que no tenía valor arquitectónico" la demolición de los vestigios o la conservación de piezas aisladas y descontextualizadas como alguna chimenea o algún que otro edificio singular.

En la cultura de la reutilización que nos caracteriza hoy, bien es verdad que observamos una variedad de soluciones con distintos niveles de complejidad. Entre los casos más elementales, nos encontramos con la demolición

dejando sólo los elementos singulares o bien la renovación radical y el vaciado de los edificios o las intervenciones incondicionales a los fines museísticos con altas prestaciones técnicas y todo un abanico de posibilidades.

Sin embargo, el valor del patrimonio minero en la mayoría de los casos no hay que buscarlo tanto en la calidad arquitectónica de sus monumentos singulares, como en la riqueza tipológica y funcional, la apertura de estas grandes unidades de paisaje a múltiples sistemas de lectura, el sistema de relaciones que establecen sobre el territorio...

La riqueza del patrimonio minero en España, abarca desde los principales yacimientos de cinabrio (mina de mercurio) de Almadén y Almadenejos explotados desde el siglo IV a.C. que han tenido una gran importancia para la economía española, a las minas de Río Tinto, la minería del carbón asturiana, la vizcaina del hierro que constituye el origen de un paisaje industrial integral cuya práctica totalidad de elementos compositivos forman parte de un sistema productivo coherente⁵.

Sería por tanto de interés proyectar fórmulas que puedan hacer legibles estas relaciones, que reconviertan los recorridos en paseos de contemplación de este paisaje, que proporcionen puntos estratégicos para contemplar las diferentes perspectivas. Pero sobre todo, y como anteriormente he señalado, se trata de encontrar formulas mixtas de uso, que el uso cultural y educativo se combine con usos que busquen reestablecer los equilibrios sociales y económicos. La potenciación de un turismo "industrial" en analogía con un turismo rural, ya bastante desarrollado, sin descartar otras explotaciones agrícolas e industriales que la propia naturaleza del lugar y la gente podrían sugerir, implicaría el desarrollo de programas por parte de las administraciones locales junto con iniciativas privadas en que tendrían cabida la restauración y reutilización del patrimonio edilicio.

Su restauración formal y material, en este sentido, tendría que ser guiada por las exigencias de la conservación y por una razonable reutilización en aras de su mantenimiento y pervivencia y no por las exigencias de una explotación intensiva ni por una motivación puramente estética. Como bien sabemos, el interés por las áreas industriales en desuso ha sido motivada inicialmente por la atracción que han sentido por ellas, desde hace algunos años, ciertos artistas plásticos y productores de imágenes, por un lado y operadores económicos y *developers*, por el otro⁶.

El redescubrimiento visual por parte de los fotógrafos y la mitificación de esos paisajes inéditos ha dado lugar a un proyecto alternativo en que el análisis del espacio y la recuperación de la memoria se someten a la reducción de una visión romántica y sentimental, una elaboración, en definitiva, que ofrece un producto nuevo más en el mercado de la imágenes.

Sin embargo las alternativas más lógicas pasan necesariamente por una transformación estructural, y no una elaboración de la imagen, en que se implican las fuerzas sociales y económicas, lo que significa asumir las instalaciones mineras como componente básico de un proyecto ulterior y esta orografía artificial, este paisaje transformado como elemento operativo en la planificación del paisaje futuro dotado de nuevos contenidos: ecológico, cultural, social y económico.

Ante el automatismo, el mecanicismo, la gestualidad y la superficialidad que imponen las modas y las tendencias formales, quisiera reivindicar para el proyecto la profundidad, el espesor cultural, los contenidos con potencialidad de establecer entre la forma proyectada y la sociedad -público, usuario, y habitante- lazos de emotividad y afectividad; ante las nuevas formas de consumo cultural, anteponer la necesidad de los pueblos de identificarse con la cultura material de su pasado para conservar su memoria y su identidad. Ante el reductivismo a meros parámetros esté-

⁵ M. Ibáñez, A. Santana, y M. Zabala, *Op. Cit.*

⁶ Giovanna Rosso Del Brenna, "Arqueología industrial y proyecto contemporáneo. Un juego sin reglas", en *Preservación de la Arquitectura industrial en Iberoamérica y España. Cuadernos del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 2001, p. 336. "Las más diversas razones y sugerencias, fascinación estético-filosófica de las "fronteras", esnobismos por exceso de refinamiento, eternos mecanismos de búsqueda de lo nuevo y lo inusual, o más concretamente oferta de grandes espacios con una relación coste-metros cuadrados muy alentador, aunque con importantes señales de convergencia y coexistencia (o ausencia de incompatibilidades) de intenciones justifican la convicción de algunos de que el proyecto contemporáneo ha encontrado definitivamente "un gran tema unificador".

ticos y formalistas vacíos de contenido, reivindicar la complejidad de un organismo productivo y vital; frente al efecto tentador de parque temático, el concepto de ecomuseo, frente la pertenencia a lo global, a redes e intereses internacionales, la atención a lo local, a la irreductible naturaleza “transversal”, nudo y cruce de fuerzas y de energías de distinto signo donde entran en juego operadores económicos, asociaciones culturales, entes locales, políticos, profesionales de distintas competencias y los mismos habitantes del lugar; reivindicar el habitar los lugares y los paisajes en un sentido profundo de adhesión, participación e implicación.

Es frecuente en esos casos que sea el lenguaje arquitectónico quien delate un verdadero distanciamiento cultural de la intervención arquitectónica con respecto a la estructura histórico-paisajística dominante. Quisieramos así, por último, atribuir al lenguaje arquitectónico la función de unificar y establecer continuidad y coherencia entre lo existente y lo nuevo. Es responsabilidad última de la disciplina de la arquitectura la organización y la configuración del espacio y por ello como decía Dimitri Pikionis, el arquitecto “tiene que bajar en la zanja de la obediencia” y escuchar muy atentamente las solicitudes del lugar para para así poder imaginar y crear espacios donde “habita el hombre”⁷.

⁷ Antonio Fernández-Alba, *Cinco evocaciones de una arquitectura construida y un epílogo a modo de homenaje. Primera lección magistral del curso académico 1997-1998*. Cuadernos de apoyo a la docencia del Instituto Juan de Herrera, ETSAM, 1997. Antonio Fernández-Alba nos ha dado una de las más complejas definiciones de la arquitectura que integra la dimensión poética del habitar del hombre: “Proyectar la arquitectura lleva implícita la capacidad de imaginar, imaginar formas en el espacio que sobrepasan la realidad, para después construirlas sobre la propia realidad. Esta facultad imaginativa permite pre-figurar nuevas formas de vida, anticipar episodios para la biografía del hombre o recurrir a través del espacio a configurar un cúmulo de ensoñaciones, donde se puede verificar la acción de la que es solidaria la existencia, para encontrar al final la materia siempre atareada en superar los límites de la geometría. Proyectar es mediar entre las tramas existentes y los nuevos deseos humanos. Ideaciones gráficas que se convierten en construcciones que recorren los diferentes episodios del espacio en el tiempo intentando asumir la historia. Siempre fue hermoso para el trabajo del hombre mostrar como es posible hacer surgir las cosas de la imaginación y atribuirle el inaudito poder de la transformación. La construcción del espacio no se reduce exclusivamente a descifrar la forma sino a trascender y superar la materia de su fabricación. La arquitectura se proyecta así, a proporcionar lugares para la existencia de los hombres.

Evolución histórica del entorno económico en las minas de metales preciosos del sureste peninsular español, desde el inicio de la minería hasta la actualidad

F. Hernández Ortiz

Repsol-YPF

fhernandez@repsolypf.com

RESUMEN

En la actualidad el entorno económico es uno de los factores mas importantes para lograr el éxito de la minería. Pero en los tiempos pasados, este éxito de la minería estaba relacionado con otros factores muy diferentes.

Palabras clave: Entorno económico, España, historia, metales preciosos, minería.

ABSTRACT

Today the economic environment is one the most important factors for the mining success. But in the ancient times, the mining success was related with other different factors.

Key words: Economic Environment, history, mining, precious metals, Spain.

INTRODUCCIÓN

El pasado de los yacimientos de oro y plata del Sureste español y su futuro inmediato, son el objetivo del presente trabajo. Pero para poder realizar un análisis específico de todo ello, primero es necesario hacer un análisis general de la minería de metales preciosos y de los factores que la controlan.

LOS INICIOS

Hace unos 5.500 años es cuando aparecen los primeros indicios de minería de metales en el Sureste de la península, siendo en este momento en donde podemos situar la aparición de lo que se podría llamar *minería económica*.

Pero ¿por qué el termino *minería económica*? Desde su descubrimiento y utilización, el oro y plata (muy especialmente el oro) han sido dos metales cuya utilización ha ido estrechamente unida al concepto del poder. A diferencia del resto de los metales conocidos desde la prehistoria, el oro y la plata no eran normalmente utilizados para fabricar útiles (herramientas, armas y objetos de uso diario) sino que eran utilizados, en la mayoría de los casos, para fabricar elementos diferenciadores dentro de la incipiente sociedad (joyas y adornos). Es decir, aparecen las primeras estratificaciones sociales marcadas por el diferente poder económico y/o social de los individuos dentro de una comunidad.

El primer pueblo que comerció con los metales del Sureste peninsular, fueron los fenicios y sus operaciones consistían en trueques realizados con los habitantes de las costas del Sureste a quienes entregaban productos elaborados (perfumes, ungüentos, baratijas, etcétera) a cambio de la plata extraída en las minas de la zona.

LA ETAPA HISTÓRICA

Los cartagineses sustituyeron a los fenicios en su papel colonizador pero el principal objetivo era el de controlar la fuente de riqueza económica que suponían las minas de plata del Sureste y así tener opción a ser la potencia hegemónica en el Mediterráneo. Roma era su contrincante, manifestándose esta rivalidad a través de las tres guerras púnicas, cuyo punto de inflexión a favor de Roma, se dio cuando los romanos conquistaron las minas de Cartago Nova dando así un golpe de gracia a una de las principales fuentes de riqueza que permitía a los cartagineses armar sus ejércitos. En la etapa moderna, Felipe II armaba sus tercios y movía sus piezas de política exterior según el ritmo de llegada de las flotas que traían la plata desde América. En función de la cantidad de plata y oro que arribaban a Sevilla, el rey decidía que operaciones se realizarían contra sus enemigos en Europa. La conclusión de todo esto es muy simple: "a lo largo de la historia, la riqueza y poder una nación, ha estado estrechamente relacionada con la cantidad de metales preciosos que poseía".

LA EDAD CONTEMPORÁNEA

Pero los tiempos cambian y la economía también lo hace. En el siglo XIX se produce la revolución industrial y un país en donde predominaba la riqueza científica sobre la riqueza de metales preciosos, es capaz de dominar el mundo y crear un imperio como lo fue el Imperio Británico. Es el primer aviso de los profundos cambios políticos, sociales y económicos que se van a producir a escala mundial durante el siglo XX.

En los libros de Historia Económica se puede encontrar el proceso de cambio desde los antiguos sistemas económicos hasta las modernas economías fiduciarias de hoy en día. El proceso se inicia a mediados de siglo XIX y finaliza a principios del último tercio del siglo XX. En un sistema monetario metálico, históricamente las monedas han tenido un valor igual a su contenido metálico, el cual era fundamentalmente oro o plata. La riqueza de un país se medía por sus reservas de oro y plata. A mediados del siglo XIX, la mayoría de los países se regían por este tipo de sistemas, pero comenzó una evolución que se describe a continuación de una manera extremadamente sintetizada:

- A) En 1868 se crea la Unión Monetaria Latina (Bélgica, Francia, Italia, Suiza).
 - Es uno de los gérmenes de la internacionalización del sistema monetario.
 - La Unión, adopta el clásico patrón-moneda bimetalico: plata-oro.
- B) En 1878 la Unión Monetaria Latina abandona el bimetalismo.
 - Se mantiene solamente el patrón-moneda oro.
- C) En 1929 la *Gran Depresión* hace tambalearse los cimientos económicos establecidos hasta ese momento (Se revisan las bases de la economía internacional).
- D) En 1944 se firman los acuerdos de Breton Woods.
- E) En 1971 se tambalea el sistema monetario salido de Breton Woods.
 - EEUU abandona la convertibilidad del dólar en oro.
 - Devaluación del dólar.
- F) En 1973 se derrumba el sistema monetario salido de Breton Woods.
 - Nueva devaluación del dólar.
 - Crisis del petróleo.
 - Fin de los cambios fijos de las principales divisas internacionales.
 - Establecimiento definitivo de las monedas fiduciarias.

Toda esta serie de acontecimientos desembocará en el establecimiento de los sistemas fiduciarios. A partir de 1973, el valor de las monedas y de la economía de cada país lo marca la capacidad que tenga el citado país para gene-

rar riqueza (independientemente de sus reservas de oro y plata). La primera consecuencia de este cambio de economía metálico-fiduciario, se puede ver en el gráfico adjunto de precios del oro entre los años 1850 y 2001. Se observa como lo que antes era un valor fijo y prácticamente inalterable pasa a ser algo volátil y que depende del mercado, a partir del inicio de la década de los años 1970.

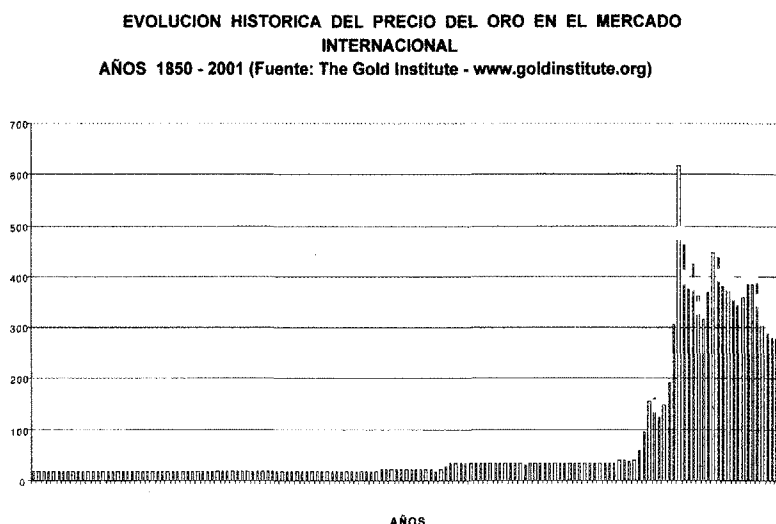


Figura 1. Evolución del precio del oro desde un tradicional sistema monetario metálico hasta el actual contexto económico fiduciario.

Actualmente el precio del oro está sujeto a fuertes oscilaciones en el mercado y su consecuencia directa es que una mina de oro, que en un año determinado es rentable, puede que al año siguiente se vea obligada a cerrar porque ya no es rentable. Hoy en día la principal baza para que una mina esté en actividad, no va a ser que se conozca geológicamente en detalle un yacimiento de metales preciosos, ni que se descubra una nueva tipología desconocida hasta ese momento, ni siquiera que se descubran nuevas técnicas metalúrgicas que permitan bajar la ley de corte para la explotación, tan sólo va existir un factor determinante para que una mina de metales preciosos permanezca en actividad: *rentabilidad*.

Si esto es así y sólo la *rentabilidad* va a marcar la frontera entre la actividad o inactividad de una mina, debemos preguntarnos entonces de que factores depende la rentabilidad. Los factores a tener en cuenta en la hipotética rentabilidad de un yacimiento, serán fundamentalmente dos: A) Tener un conocimiento exhaustivo del yacimiento de metales preciosos y B) Bajos costes operativos para poder sobrevivir a las crisis de precios del mercado de metales preciosos.

Una vez que se ha descubierto un yacimiento y se ha investigado en detalle llega el momento de plantearse el hecho de si con ese yacimiento se va a conseguir rentabilidad, es decir, se va a recuperar más dinero del que se va a invertir. ¿Pero porqué esta obsesión con unos bajos costes operativos?. Hoy en día las empresas, realizan un análisis estratégico externo e interno antes de abordar cualquier proyecto de inversión de cierta envergadura. Con ello se pretende detectar las fortalezas y debilidades de la empresa (análisis estratégico interno), así como las amenazas y oportunidades existentes en el mercado (análisis estratégico externo). La industria minera no es una excepción a estas tendencias y en función de sus características específicas realiza sus análisis correspondientes (ver Figuras 2 y 3).

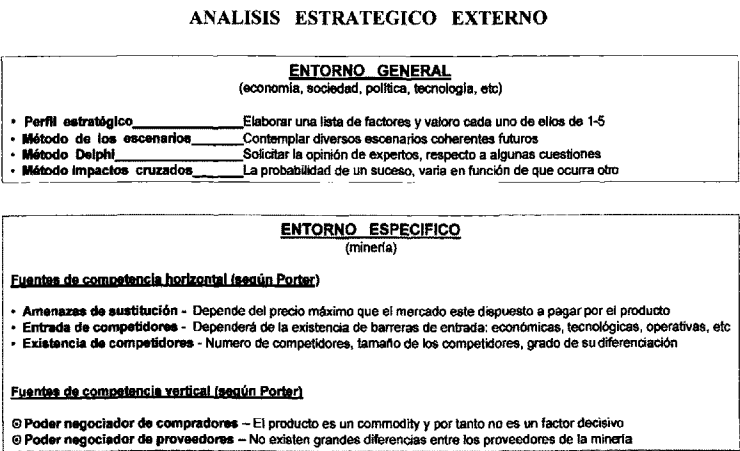


Figura 2. Ejemplo de análisis estratégico externo para la minería de metales preciosos.
El entorno general se puede analizar utilizando alguno de los métodos propuestos, con el objetivo de conocer las oportunidades existentes en el mercado y que se puedan aprovechar por parte de la minería de metales preciosos.
El entorno específico se puede analizar teniendo en cuenta los criterios de Porter, sobre cuales pueden ser las fuentes de competencia horizontal y vertical, es decir, las amenazas para la minería de metales preciosos.

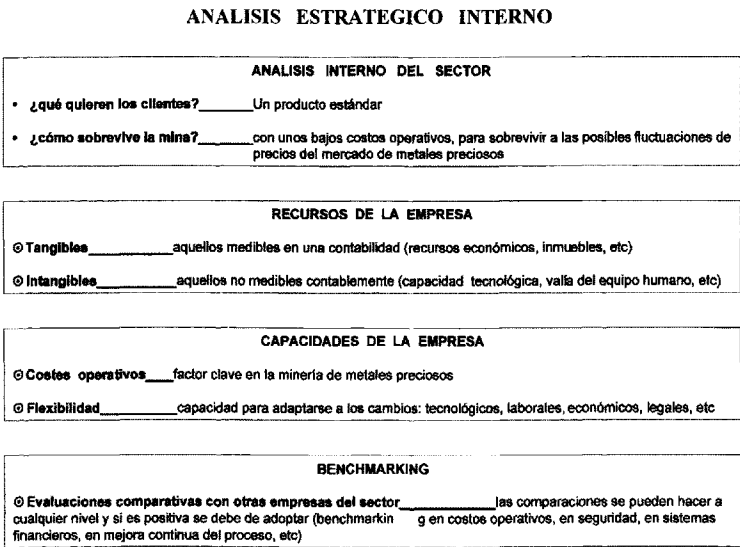


Figura 3. Ejemplo de análisis estratégico interno para la minería de metales preciosos, a través del cual se deben establecer sus fortalezas y sus debilidades.

Las características de la citada industria minera se pueden cuantificar y representar gráficamente en una *matriz estratégica orgánica* (Figura 4) y ver que la minería de Au y Ag es una industria del tipo maduro y que en función de la posición competitiva que sea capaz de alcanzar, se determinará su rentabilidad.

De nuevo se debe hacer otra pregunta, en este caso la de: ¿Cómo alcanzar una posición competitiva? (ver Figura 5).

MATRIZ ESTRATEGICA ORGANICA

Zona I - Potenciar el desarrollo / Zona II - Invertir selectivamente / Zona III - Abandonar

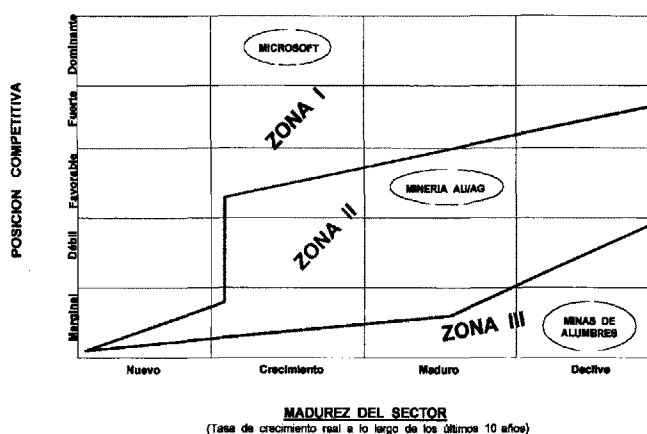


Figura 4. Una industria dominante y en crecimiento, como la industria informática representada por Microsoft, es un ejemplo donde se debe potenciar su desarrollo e invertir. Una industria marginal y en declive como la minería medieval de los alumbres, es una industria que se debe abandonar y no invertir. El caso intermedio estaría bien representado por un tipo de industria como la minería de los metales preciosos, que en función de la posición competitiva que sea capaz de colocarse, se deberá potenciar e invertir en ella o bien deberá de ser abandonada y no invertir en ella.

VENTAJAS COMPETITIVAS

ESTRATEGIAS PARA INDUSTRIAS MADURAS	
A.	Segmentación y selección de clientes (ejemplo en locomoción: Harley-Davidson)
B.	Búsqueda de la diferenciación (ejemplo en escritura: Mont-Blanc)
C.	Ventaja en costes (ejemplo en minería: mina Yanacocha)

ESTRATEGIAS PARA LA INDUSTRIA MADURA DE LA MINERIA	
• No existe posibilidad de segmentación • No existe posibilidad de selección de clientes • No existe posibilidad de obtenerse ventajas por diferenciación respecto al producto	
• Existe la posibilidad de búsqueda de la diferenciación en los costes operativos • Para obtener ventajas competitivas importantes en los costes, se tiende al gigantismo en la explotaciones mineras	

Figura 5. Estrategias para lograr ventajas competitivas para una industria con una baja tasa de crecimiento en los últimos años (ejemplo: industria madura de la minería).

Para el caso de los metales preciosos no existe posibilidad de segmentación del mercado ya que no se puede elegir a un determinado segmento de clientes para venderles solamente a ellos. Tampoco existe posibilidad de búsqueda de la diferenciación con el producto porque el oro y la plata son unos *commodity* y su precio es prácticamente el mismo en cualquier parte del mundo. Entonces sólo queda la posibilidad de alcanzar una ventaja

competitiva a través de los costes; de hay la obsesión de todas las compañías mineras por unos bajos costes operativos. Es ahora cuando ha llegado el momento de hacernos la pregunta que justifica la existencia de este trabajo: ¿Volverán a ponerse en producción los yacimientos de metales preciosos del Sureste de España en un futuro próximo?

Como se puede ver en ejemplos reales de ventajas en costes, existen minas como *Yanacocha* en Perú, donde es rentable la explotación de un metal precioso (en este caso el oro, pero el ejemplo es extrapolable a otros

metales). Uno de los datos más destacables de Yanacocha es el del volumen de material que mueve diariamente y que es de unas 500.000 toneladas (150.000 de estéril y 350.000 de mineral). Esta impresionante cantidad de material tratado diariamente ha hecho que se consiga uno de los costes operativos más bajos del mundo y que la ley de corte sea inferior a 1 gramo de oro por tonelada. Sin entrar en detalles de laboreo y de tratamiento metalúrgico, ya tenemos el factor determinante de rentabilidad en Yanacocha, que no es otro que el volumen de material tratado. Debido a esto se ha comenzado a utilizar el concepto "*gigantismo*" para sintetizar en una sola palabra todas las características que reúne una mina de estas características, pero de las que podemos encontrar decenas de ejemplos similares alrededor del mundo. Todo debe ser "*gigante*": los camiones, las cargadoras, las cortas, el tonelaje de explosivos utilizados, el volumen de reactivos consumidos, etcétera.

En los yacimientos del Sureste de España siempre se ha trabajado con leyes muy superiores al gramo por tonelada, como por ejemplo en Rodalquilar, donde Adaro trataba a mediados del siglo XX, casi 200.000 toneladas al año con unas leyes medias de 4 gramos por tonelada. Pero en el Sureste español no se dan los volúmenes suficientes de mineral aurífero o argentífero para pensar tan sólo en acercarse levemente al gigantismo de las actuales explotaciones mineras de metales preciosos.

Volviendo al ejemplo de Rodalquilar, en los momentos más optimistas en la investigación de la Sierra del Cabo de Gata por parte de la compañía estatal Adaro, se llegó a insinuar la existencia de 75 millones de toneladas de mineral aurífero (que finalmente se quedaron sólo en cuatro). Con este volumen de 75 millones de toneladas de mineral aurífero y explotándolo al ritmo de nuestro ejemplo de Yanacocha, Rodalquilar tendría mineral para tratar durante poco más de 200 días, espacio de tiempo claramente insuficiente para rentabilizar una inversión del gigantismo de las actuales minas en funcionamiento. Además se debe tener en cuenta que la mayoría de estas minas gigantes se encuentran localizadas en países donde la legis-



Figura 6. Típico ejemplo de filón de metales preciosos de los yacimientos de Rodalquilar (los más importantes del Sureste peninsular) explotado a comienzos del siglo XX. Corresponde a una tipología epitermal de baja sulfuración plasmada en filones volcánicos que suelen tener un metro de potencia y no sobrepasan los 100 metros de profundidad. Este tipo de filones ha sido el mayoritariamente explotado durante la historia minera contemporánea de Rodalquilar y su volumen de material está claramente por debajo y fuera del alcance de un mina del tipo del gigantismo actual.

lación medioambiental no es tan restrictiva como las legislaciones medioambientales existentes en Europa, que provocan unas grandes barreras económicas de salida debido al gasto necesario que se debe hacer en el momento de cerrar la mina y restaurar medioambientalmente lo que establezca la ley.

CONCLUSIONES

De esta manera llegamos a la conclusión de que en el actual contexto económico mundial, los yacimientos de metales preciosos del Sureste de España difícilmente serán rentables, independientemente de los logros que se alcancen en los campos de la investigación geológica, minera y metalúrgica. En el pasado no existían conceptos como: rentabilidad, amortización, costes, cuenta de resultados, balance de situación, etcétera. Pesaba muchísimo más la necesidad de obtener oro y plata como medio indispensable para lograr poder y hegemonía (contexto monetario metálico) que el hecho de hacerlo en unas determinadas condiciones de bajos costes (contexto monetario fiduciario). Si al antiguo contexto monetario metálico le unimos las ricas leyes que existían en los yacimientos de metales preciosos del Sureste peninsular, obtendremos como resultado el hecho de que se hallan explotado casi en continuidad durante los últimos 5.500 años.

BIBLIOGRAFÍA

- **Hernández Ortiz, F. 2003:** *Rodalquilar: Geología, Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero*. Tesis doctoral dirigida por Octavio Puche Riart. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid. 714 pp.

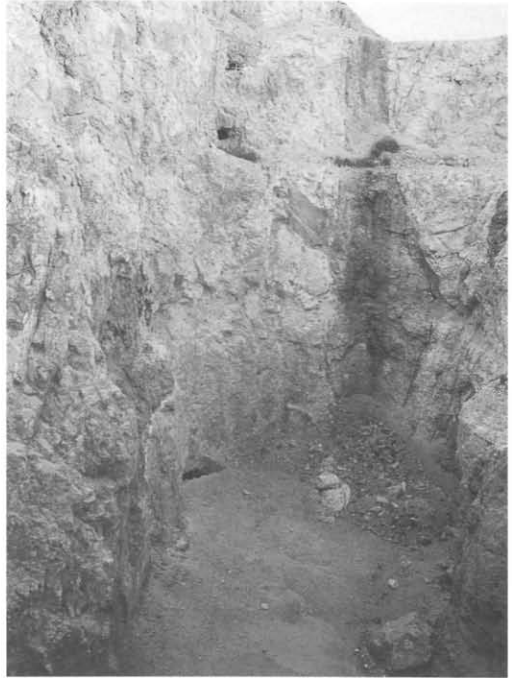


Figura 7. Cantera aurífera del cerro del Cinto, explotada a mediados del siglo XX, en los yacimientos de Rodalquilar.

En la pared se pueden apreciar como son cortadas algunas galerías de interior. Este es el segundo tipo de criadero de Rodalquilar, representado por una tipología epitermal de alta sulfuración plasmada en diques de varios metros de potencia como el que se observa en la imagen.

En el cerro del Cinto existen siete diques de este tipo que en su conjunto fueron cubicados en 4.000.000 de toneladas de mineral aurífero con leyes que rondaban los 4 gramos de oro por tonelada. Este volumen de material está claramente por debajo y fuera del alcance de un mina del tipo del gigantismo actual.

Rutas de la minería histórica española

R. Cutipé Cárdenas* y J.M.^a García de Miguel**

*Miembro de Icomos e investigadora principal del proyecto.

**UPM. Vice-presidente de ICOMOS España. Titular de la Cátedra UNESCO-ICOMOS (España).

Director del Proyecto.

jmgar@dinge.upm.es

RESUMEN

El presente artículo describe el programa "Rutas de la Minería Histórica Española", promovido por el Comité Nacional Español del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (CNE-ICOMOS) en coordinación con la Cátedra UNESCO-ICOMOS (España) de Patrimonio Histórico Cultural. Las instalaciones mineras y los pueblos históricos vinculados con ellas están sometidos a un proceso continuo de deterioro debido al cese de las actividades mineras extractivas causado por los cambios que se viven en los sistemas de producción y el reciclaje de materiales. España posee uno de los más importantes patrimonios minero industriales en el mundo. Por lo tanto, le corresponde ser uno de los principales promotores de la investigación y protección de dicho patrimonio, no sólo en España misma sino en otros países históricamente vinculados a ella.

Siendo ICOMOS el organismo asesor de la UNESCO en temas del Patrimonio Mundial, uno de los principales objetivos del programa es identificar *valores universales sobresalientes* en minas que podrían, eventualmente, ser nominadas a la Lista del Patrimonio Mundial.

Palabras clave: Fichas de Inventario del Patrimonio Histórico-Minero, Lista del Patrimonio Mundial, Patrimonio Cultural, Patrimonio Histórico-Minero, patrimonio inmaterial.

ABSTRACT

This article describes the program "Routes of Spanish Historical Mining", promoted by Spanish National Committee of ICOMOS (International Council of Monuments and Sites) in coordination with UNESCO-ICOMOS Spain Chair on Historical and Cultural Heritage. Mining installations and historical towns linked to them are under a continuing deterioration process because of the cease of extractive mining works caused by current changes in production systems and recycling of materials. Spain has one of the most important mining industrial heritages around the world. By this reason, it has the responsibility to be one of the main promoters of researching and protection of such heritage not just in Spain but also in historically linked countries.

Being ICOMOS advisor of UNESCO on World Heritage issues, one of the main goals of the program is to identify outstanding universal values in mines that should eventually be nominated to the World Heritage List.

Key words: Cultural Heritage, Historical Mining Heritage, Historic Mining Record, Intangible Heritage, World Heritage List.

INTRODUCCIÓN

España es un país con una tradición minera milenaria y cuenta, por lo tanto, con un rico Patrimonio Histórico Minero (en adelante PHM) que debe ser conservado como elemento contenedor de una serie de conocimientos técnicos, formas de vida, tradiciones, relaciones comerciales y valores intangibles asociados. Dentro del espíritu del ICOMOS es fundamental la realización de labores de investigación, promoción de la puesta en valor, conservación, y difusión de los bienes del Patrimonio Cultural, actividades que deben ser asumidas mediante programas integrales. A este contexto responde el Programa *Rutas de la Minería Histórica Española* que se desarrolla dentro de las activida-

des nacionales y de proyección internacional del Comité Español de ICOMOS en coordinación con la Cátedra UNESCO-ICOMOS (España) de Patrimonio Histórico Cultural.

Partiendo de esa filosofía, ICOMOS España con el auspicio del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de España viene trabajando en el mencionado proyecto, sobre cuyo desarrollo metodológico trata el presente artículo.

PROYECTO “RUTAS DE LA MINERÍA HISTÓRICA ESPAÑOLA”

La importancia del proyecto es de primer nivel, dado que las labores mineras en el territorio español datan de muy antiguo. Estos trabajos tienen antecedentes en pueblos tan antiguos en la ocupación del espacio peninsular, como los tartesos, fenicios, cartaginenses, romanos y, posteriormente, árabes, culturas que fueron legando una a otra los bienes producto de su desarrollo minero, entre otros.

Con el transcurso de los procesos histórico-mineros se ha ido configurando un paisaje cultural que caracteriza a diversas regiones y pueblos hispanos. Se puede citar las grandes obras de la época romana para la extracción de oro en Las Médulas, sitio inscrito en la lista del Patrimonio Mundial. Son igualmente importantes las prácticas mineras en la denominada Faja Pirítica. Otras muestras significativas se pueden hallar en las zonas mineras de Linares-La Carolina, Cartagena, León, Asturias, Palencia, Peñarroya y Puertollano, la Sierra Gador, Castuera y el Valle de Alcudia.

Esta es sólo una rápida referencia a las más notables manifestaciones de la minería en España. Además tenemos las explotaciones de la especularita (yeso especular para ventana) de los romanos, los hornos árabes de cal y yeso y la minería de la sal, cuyas técnicas de explotación han tenido importancia en el desarrollo de la minería y la construcción generando obras que hoy forman parte del PHM.

Frente a esta riqueza, prácticamente incalculable, se cierne una grave amenaza, generada en la crisis mundial de la industria minera extractiva, debida, entre otros fenómenos, al incremento de las prácticas de reciclaje de materiales. Si bien esto tiene importancia desde el punto de vista del uso sostenible, no debe llevarnos a dejar de lado toda la amplia etapa histórica en la que la extracción de recursos mineros fue trascendental. No se trata de mantener artificialmente actividades que tal vez ya no respondan a las necesidades de nuestras sociedades, sino de reconocer el valor que, en su momento histórico, tuvieron cada una de las actividades humanas para el desarrollo de los pueblos, conservando también los conocimientos y tradiciones culturales generados gracias a ellas.

Se requiere de una capacidad de respuesta a la problemática social generada por el cambio en los patrones productivos. Los fenómenos de despoblamiento de zonas mineras, debido a la falta de fuentes de generación de trabajo y recursos, deben solucionarse de una manera acorde a cada realidad cultural. La revalorización de los bienes culturales puede asumir no sólo el rol de cohesión social indispensable, sino el de fuente de riqueza. Para ello se requieren programas que otorguen el correcto orden de prioridades, debiendo estar en primer lugar la conservación de la cultura tangible e intangible. De lo contrario se corre no sólo el riesgo de generar una grave pérdida de identidad en las poblaciones afectadas, sino de dejar que se destruyan los valores que, potencialmente, son la nueva fuente para su sostenimiento económico y supervivencia.

Conocida la trascendencia del PHM español, se ha podido formular una premisa desde la que parte el *Programa Rutas Culturales de la Minería Histórica Española*: dado que dicho patrimonio es de primerísimo nivel en el contexto mundial, corresponde a España ocupar un primer lugar en su estudio y conservación.

Las iniciativas existentes en este sentido son importantes, pero no llegan a cubrir todo el inmenso panorama de industrias mineras actualmente inactivas. El proyecto de ICOMOS busca sumarse a esfuerzos que vienen siendo realizados por instituciones como la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPYM) fundada en 1995, que ha dado lugar a documentos como el Manifiesto de Linares (2000).

Un caso concreto es el del Museo Minero de Riotinto que ilustra como es posible inclusive, gracias a las labores de recuperación patrimonial –en este caso del ferrocarril minero– generar una fuente de divisas alternativa a la que fuera la actividad extractiva misma, gracias a la cantidad de visitantes aportados por el turismo cultural.

El proyecto busca entender la minería como una actividad dinámica, implicando un conjunto de interrelaciones entre diversos pueblos que configuran lo que estamos denominando las Rutas de la Minería Histórica, por las que no sólo discurría la actividad comercial, sino también todo ese rico conjunto de manifestaciones culturales definido por el Comité Internacional de Itinerarios Culturales (CIIC) de ICOMOS como itinerarios culturales.

En tal sentido se cuenta con un rico repertorio de lineamientos científicos para llevar adelante esta labor. Son de destacar las conclusiones del Seminario de Pamplona¹ (2001), e instrumentos metodológicos como la Ficha de Inventario de Conjuntos Histórico Mineros², cuya aplicación ha sido fundamental en el presente proyecto. Así mismo, se ha establecido colaboración con otros comités iberoamericanos de ICOMOS en el diseño de bases estratégicas para un programa de estudio, promoción y desarrollo integral de la ruta de la minería histórica española. Para ello, se han aprovechado los esfuerzos y la red creada por el Proyecto Camino Real Intercontinental.

OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene entre sus principales objetivos el logro de un mejor y adecuado conocimiento de las manifestaciones del PHM Español, en sus aspectos tangibles e intangibles, mediante su adecuada catalogación; la determinación histórica de las principales rutas culturales generadas en torno a la actividad minera, promoviendo su conservación integral como espacios en los que se ha desarrollado un importante intercambio de personas, mercancías, conocimientos técnicos, valores y tradiciones de los pueblos mineros, entre otros; la promoción, rescate y revalorización técnica y científica de las diversas manifestaciones del PHM Español; la promoción de programas integrales que contemplen soluciones para la problemática social generada por el progresivo abandono de las actividades mineras; la difusión de la importancia del PHM Español y la necesidad de conservarlo; la comprensión del proceso de desarrollo de la minería hispana dentro de un contexto universal, vinculándola con el proyecto Camino Real Intercontinental, también de ICOMOS-España, entendiendo que el proceso del descubrimiento y conquista de América tuvieron incidencia directa sobre la minería hispana; y la determinación de casos que presenten “valores universales sobresalientes” con miras a su inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO (Primera etapa)

Entre ellos, la realización de un acercamiento bibliográfico al tema, a fin de determinar el estado de la cuestión; la revisión y catalogación bibliográfica especializadas sobre la minería en España; el llenado de Fichas de Inventario del PHM Español, de acuerdo al formato elaborado para tal fin por el CIIC.

ACTIVIDADES REALIZADAS

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El trabajo se inició con una búsqueda de información utilizando la herramienta de las redes informatizadas del

¹ www.icomos-ciic.org.

² www.icomos-ciic.org.

Internet. El nivel de desarrollo de las redes intercomunicadas de bases de datos es de importancia sustancial, y tiene grandes avances en el caso español. Esta labor se realizó de manera coordinada con la de la revisión y análisis específico de textos especializados. Sin embargo, es importante notar en este punto que la primera orientación lógica de la búsqueda fue conocer la existencia o no de trabajos de recopilación de información bibliográfica en el tema de la historia de la minería. En tal sentido fue fundamental para la orientación posterior de nuestro trabajo el ubicar dos obras de gran importancia; nos referimos a los 8 volúmenes editados por la Cátedra de San Isidoro bajo el título *La Minería Hispana e Iberoamericana*. El segundo de dichos volúmenes contiene la reproducción facsimilar del libro *Apuntes para una biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales*, de Eugenio Maffei y Ramón de La Rúa. Este texto es de consulta fundamental para cualquier trabajo histórico de la minería hispanoamericana hasta el año 1892. Hay además, dentro de los volúmenes de la referida obra de la Cátedra San Isidoro, otros que contienen información de gran interés para el estudio documental y bibliográfico. Es el caso del volumen VI que contiene una amplia revisión de la documentación del Archivo General de Simancas sobre el tema. El segundo de los textos al que hacemos alusión, es *La minería hispana e iberoamericana: repertorio bibliográfico y biográfico*, obra en 4 volúmenes editada por Juan Manuel López de Azcona, Ignacio González Casanovas y Esther Ruiz de Castañeda que abarca el lapso comprendido entre 1492 y 1992.

ELABORACIÓN DE UNA MEMORIA DE LA HISTORIA DE LA MINERÍA EN ESPAÑA, CON ESPECIAL ÉNFASIS EN TEMAS DE INTERÉS DEL PROYECTO

Existen varias e importantes investigaciones sobre diversos aspectos de la historia de la minería española. No obstante, el equipo del proyecto consideró que era importante contar con una memoria histórica vinculada con la protección del PHM. Así vemos la historia de la minería hispánica como una historia en la que el conjunto de conocimientos, usos y costumbres, técnicas de explotación históricamente desarrolladas, arquitectura minera propiamente dicha, arquitectura de entorno y otros factores conforman el Patrimonio Cultural Minero. Es de destacarse el valor de la información histórica contenida en el conjunto de textos que conforman la obra *La Minería Hispana e Iberoamericana*, el estudio más amplio que se conoce sobre la materia.

LEVANTAMIENTO DE DATOS SEGÚN EL FORMATO DE LA FICHA DE LA MINERÍA HISTÓRICA DEL CHIC

Uno de los principales aportes que realiza el presente proyecto reside justamente en la elaboración de fichas que se constituyen en documentos integrales para el estudio de la situación concreta del patrimonio tangible e intangible de cada una de las regiones mineras, las zonas mineras y las explotaciones mineras en sí. Dado el conocimiento previo que se tenía del tema, reforzado a lo largo del proceso de cada una de las actividades, se pudieron tomar algunas medidas de carácter metodológico para la ejecución del proyecto. Si bien la Ficha de Inventario del PHM, se constituye en una herramienta por sí misma útil, consideramos necesario tener una lógica procedimental para su aplicación a cada caso concreto, que dependerá de factores como la realidad geo-minera de cada país; la zonificación minera desplegada en dicha geografía; los procesos históricos que se han dado en la interrelación de la mina con su entorno humano, y del pueblo minero con la sociedad en general; el sistema político-administrativo que afecta su gestión, entre otros. Así, teniendo como base la revisión bibliográfica previa se adoptó la siguiente metodología:

- a) Criterios generales:

- Fichas por Comunidad Autónoma.
 - Proyecto piloto: La "Franja Pirítica". La Franja Pirítica constituye uno de los espacios geológico mineros de mayor importancia en la historia de la minería española, con explotaciones de tanta tradición como Riotinto. Por tal razón el equipo del proyecto decidió tomar este caso como Proyecto Piloto a seguir en el desarrollo de la primera fase del mismo. Así, se han desarrollado las fichas de las minas más importantes de esta zona metalogenética, debiendo completarse las faltantes en una siguiente etapa.
- b) Criterios de carácter específico:
- Por asentamiento minero. Se trata de levantar la Ficha de Inventario específicamente correspondiente a cada asiento minero. Sin embargo, como el número de asientos excede con creces a los alcances de la investigación planteada en su primera fase, fue necesario priorizar los casos a ser desarrollados en la primera etapa en base a criterios históricos, patrimoniales, antropológicos, técnicos y didácticos. La explicación de las minas que comprenden la franja pirítica (catalogadas por Pinedo Vara en 1960 y las que persisten luego de aquel momento) se desarrolla en el siguiente cuadro.

PRIMERA EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Considerando que el PHM forma una parte importante del Patrimonio Cultural Español, debemos afirmar que el proceso de cambio de actividades, en detrimento de la minería, en las últimas décadas y cada vez con mayor incidencia, ha implicado el abandono físico y consiguiente deterioro de numerosas minas y, por ende, de sus instalaciones, construcciones, centros de procesamiento de materiales, etc. Cada uno de estos sitios contiene un conjunto de bienes de valor histórico que están perdiéndose de manera progresiva.

Este fenómeno tiene un grave correlato social. Al abandonarse la actividad industrial minera, los antiguos trabajadores se ven de pronto sin puesto de trabajo ni mercado laboral que les ofrezca alternativas acordes a su experiencia, conocimientos y/o formación. Esto los lleva a abandonar los llamados pueblos mineros, muchos de los cua-

Nombre del Asiento minero	Activas en 1960	Activas con posterioridad a 1960
Riotinto	X	X
Tharsis	X	X
Zarza	X	X
Herrerías	X	X
El Perrunal	X	
Lomero-Poyatos	X	X
La Joya	X	
San Telmo	X	
Cueva de la Mora	X	
Concepción	X	X
San Miguel	X	
Peña de Hierro	X	
Castillo de las Guardas	X	X
Aznalcóllar	X	X
Sao Domingos		X
Aljustrel		X
Peña del Hierro	X	
San Miguel	X	

Cuadro. Proyecto piloto: Principales Minas de la Franja Pirítica Onubense.

les dependían casi exclusivamente de la actividad minera para su desarrollo y mantenimiento. El despoblamiento de las zonas mineras tiene incidencias negativas tanto en el patrimonio tangible como en el intangible. La otra alternativa ensayada, la de sustituir las fuentes de generación de riqueza por actividades absolutamente nuevas, puede ser aplicable en algunos casos, siempre y cuando no genere el deterioro del patrimonio físico minero ni de las costumbres, usos, tradiciones, etc., que constituyen el patrimonio intangible de la “cultura minera”.

Esta situación genera dos consecuencias principales: por un lado el abandono del Patrimonio físico constituido por los pueblos mineros y la infraestructura industrial; por otro, el cambio de patrones sociales, con el consiguiente olvido de la cultura tradicional. Habría que considerar inclusive la pérdida de conocimientos de técnicas mineras que tienen un valor científico en sí mismas. Ante tal situación, es evidente que se requieren medidas coordinadas desde diversos sectores para permitir que esta parte esencial de la historia social y económica, arquitectónica y de la ingeniería en España no se pierda.

Se requiere de respuestas en las que estén involucrados desde los grupos de trabajadores o extrabajadores y las autoridades locales, hasta los niveles más altos de la administración autonómica y estatal. Siendo ICOMOS la ONG que asesora a UNESCO en temas de Patrimonio Mundial, se buscará especialmente determinar aquéllos casos en los que existan “valores universales sobresalientes” que conlleven la inscripción de explotaciones en la Lista del Patrimonio Mundial.

CONCLUSIONES

- a) En cuanto al PHM:
 - Patrimonio tangible:
 - Teniendo la actividad minera en España gran importancia tradicional, los bienes materiales constituyen un valioso patrimonio entendido bajo la expresión PHM Español, y cuya protección es de importancia fundamental.
 - Existen, sin embargo, serios motivos de preocupación sobre la situación y futuro del PHM español que va quedando cada vez más en abandono, debido sobre todo al cese de actividades de numerosos asentamientos mineros.
 - Los proyectos destinados al rescate, valorización, conservación y uso turístico son, como se ha dicho, escasos ante la vastedad del tema.
 - No obstante lo anterior, el potencial del PHM es sumamente grande, pudiendo convertirse en una alternativa laboral y de desarrollo para pueblos que tradicionalmente dependieron de la minería y que hoy se ven afectados por su cese.
 - Patrimonio intangible:
 - Esta situación tiene un correlato social en la pérdida de puestos de trabajo, y el abandono progresivo de los pueblos y zonas tradicionalmente mineras, con la consiguiente pérdida del patrimonio intangible de la cultura minera viva.
- b. Conclusiones sobre aspectos metodológicos:
 - Las Fichas de Inventario del PHM constituyen una herramienta útil. Su llenado incluye una fase de consulta bibliográfica y documental, y una de visitas *in situ*, (en lo referente al estado de los bienes culturales, grado de conservación, autenticidad, etc.).
 - La comprensión de los procesos de desarrollo del proceso minero se entiende mejor centrando nuestra visión en las zonas metalogenéticas que suelen tener un desarrollo común entre los diversos asentamientos mineros, lo que permite también entender la existencia de rutas culturales mineras.

- Para el estudio de dichas rutas culturales mineras, son fundamentales los lineamientos metodológicos del Comité Internacional de Itinerarios Culturales (CIIC) del ICOMOS, en especial los que forman parte de las conclusiones del Seminario de Pamplona (2001) y de la Reunión de Expertos de Madrid (2003).

RECOMENDACIONES

- Que se prosiga con los estudios programados en el presente proyecto de ICOMOS España y otros con objetivos similares.
- Que las autoridades otorguen la debida importancia, dentro de los planes generales de desarrollo, a la protección y conservación del PHM, en sus manifestaciones tangibles e intangibles.
- Que se pongan en marcha programas integrales que partiendo del inventario del patrimonio minero, promuevan su conocimiento científico y posterior utilización acorde con su naturaleza y con los principios del desarrollo sostenible.
- Que se proceda a emitir normas declaratorias y aplicar las protectoras, a fin de proteger el PHM español.
- Que las empresas mineras reconozcan que sus propiedades están integradas por una serie de bienes que son testigo de la historia local, regional, nacional y mundial, y tomen medidas para administrar adecuadamente los bienes culturales mineros a su cargo, garantizando su protección, conocimiento y disfrute.

BIBLIOGRAFÍA

- Blázquez, J.N.: *Fuentes Literarias Griegas y Romanas Referentes a las Explotaciones Mineras de la Hispania Romana* (1970).
- Carriazo, J de M.: *El mensaje de tartesos* (1960).
- Castro Morales, F. et al.: *Preservación de la arquitectura industrial en Iberoamérica y España*. (2001).
- Díaz y Díaz, Manuel: *Metales y minería en al época visigótica, a través de Isidoro de Sevilla* (1970).
- García y Bellido, A.: *El Tartéssios Chalkós y las relaciones del S.E. con el N.O. de la Península en la Época Tartessica*. (1970).
- Gual, Miguel: *El hierro en el Medioevo Hispano* (1970).
- Luzón, J.M.: *Instrumentos Mineros de España Antigua* (1970).
- Pérez, Ciriaco: *Las minas en los grandes geógrafos del Periodo Hispano* (1970).
- Puche, O.: *Primera sesión científica de la SEDPGYM: Patrimonio Minero metalúrgico*. Bol. Inf. SEDPGYM, 5, 3-5 (1996).
- Rábano, I. (ED.): *Patrimonio Geológico y Minero en el marco del desarrollo sostenible*. IGME. (2000).
- Shulten, A.: *Tartessos*, (1945).

Degradación del patrimonio histórico minero de Hiendelaencina (Guadalajara). Patrimonio mineralógico depositado en los principales museos nacionales

A. Paradas Herrero* y L. Jordá Bordehore**

*Museo Geominero. Instituto Geológico y Minero de España.

a.paradas@igme.es

**Dpto. de Ingeniería Geológica. ETSIMM. Universidad Politécnica de Madrid.

luis_etsim@hotmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se hace un repaso del patrimonio mueble e inmueble del distrito minero de Hiendelaencina. Se estudia su rápido deterioro en la última década, estableciéndose comparaciones con los archivos gráficos de los últimos años de explotación moderna. Se han recorrido las principales minas completando el estudio clásico de la arqueología moderna con el empleo de técnicas espeleológicas. Por otra parte, se establece la paragénesis completa citada en la zona y se compara con los fondos de los principales museos mineralógicos nacionales. La mayor parte del patrimonio mineralógico de Hiendelaencina se encuentra depositado en los tres grandes museos mineralógicos de la capital: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Museo Geominero y Museo Histórico Minero Felipe de Borbón y Grecia.

Palabras clave: espeleología minera, museos mineralógicos, Patrimonio minero histórico, sulfosales de plata.

ABSTRACT

In this paper we present a review of the movable and immovable heritage of the Hiendelaencina mining heritage. We analyse the rapid deterioration in the last decade and we compare today's heritage with graphic archives of the last years of modern mining activity. The main mines have been visited and a classic study of modern archaeology has been completed with climbing techniques. It is also established the complete paragenetic sequence written in the area and it is compared with the samples of the main national mineralogical museums. The most part of the mineralogical heritage of Hiendelaencina is deposited in the three main museums of this kind located in the Capital: Museo Nacional de Ciencias Naturales (National Museum of Natural Sciences), Museo Geominero (Geo-Mining Museum) and Museo Histórico Minero Felipe de Borbón y Grecia (Historical Mining Museum).

Key words: Historical mining heritage, mineralogical museums, mining caving, silver sulfides.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y CONTEXTO GEOLÓGICO

Hiendelaencina es una pequeña población de 103 habitantes (censo del 2001) situada en el NO de la provincia de Guadalajara, Comunidad de Castilla-La Mancha, en el punto kilométrico 59 de la carretera comarcal CM-101, que une las localidades de Cogolludo y Atienza. Se encuentra a unos 120 Km. de Madrid (Fig. 1).

El municipio se asienta en el Macizo Hespérico, sobre dos formaciones gneísicas pertenecientes al Sistema Central: Fm. Hiendelaencina y Fm. Congostrina (Bascones *et al.*, 1980). El yacimiento se aloja en la primera de las dos formaciones anteriormente mencionadas, y consta de una serie de filones de sulfosales de plata, galena, esfalerita,

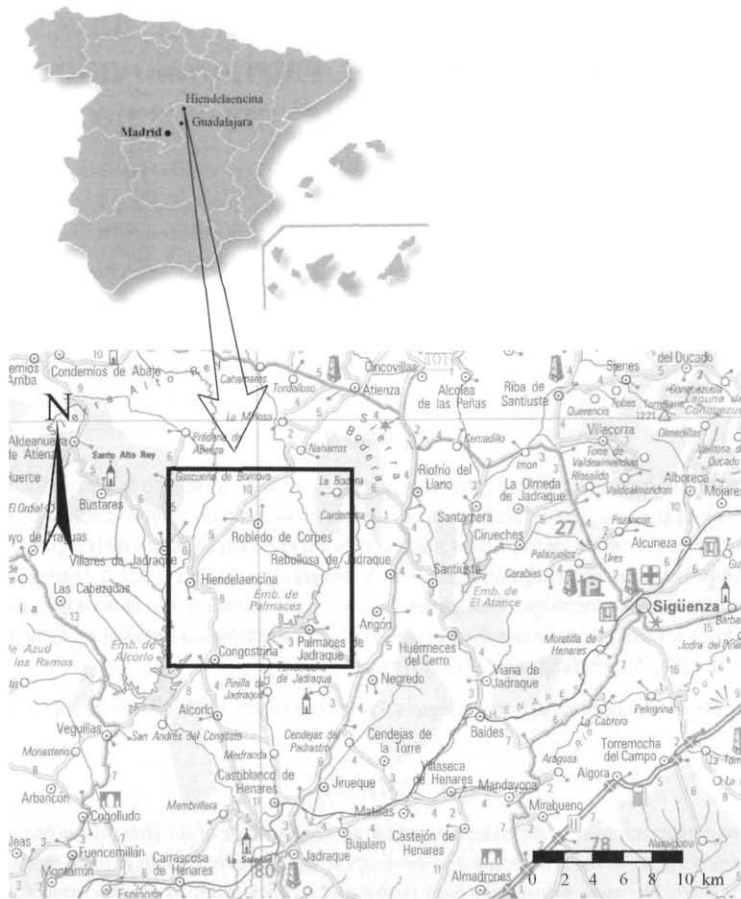


Figura 1. Situación geográfica del distrito minero de Hiendelaencina.

calcopirita, pirita, arsenopirita, en una ganga de barita, cuarzo y siderita. Estos minerales encajan en materiales gneísicos de edad Pre-Ordovícica (Concha *et al.*, 1992) (Fig. 2).

RESEÑA HISTÓRICA

El distrito minero de Hiendelaencina fue un importante productor de plata durante los siglos XIX y XX. Su explotación tuvo lugar entre los años 1844 y 1916. Entre 1847 y 1861 se obtiene la mayor producción de las minas, con una media de 20.000 Kg. de plata por año. Se abrieron infinidad de pozos sobre más de trece filones, aunque el 90% de la plata obtenida lo fue del primer filón, descubierto en 1844, el denominado “Filón Rico”. Este filón con una orientación N70° E fue explotado a lo largo de 3 Km. y más de 100 m de profundidad, con una potencia media de 25 cm (Contreras, 1905). El distrito argentífero de Hiendelaencina ha sido el más importante de la minería de plata en España, permitiendo la explotación de entre 600 y 1000 toneladas de plata metálica. En la actualidad todas las minas se encuentran cerradas y en estado de máximo abandono.

INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO SUBTERRÁNEO

El distrito minero de Hiendelaencina-La Bodega posee un importante patrimonio subterráneo prácticamente desconocido. Una vez abandonas las labores mineras es generalizada la pérdida del conocimiento de la parte interior. En otros países de Europa como Reino Unido, Francia y Noruega llevan más de dos décadas dedicándose a la exploración de labores mineras subterráneas con carácter científico. Para ello se emplean técnicas de espeleología, utilizando cuerdas para la progresión por los pozos. Es una actividad que conlleva cierto riesgo y debe ser sólo acometida por personal especializado. En el contexto de Hiendelaencina, se ha empezado a catalogar los pozos susceptibles de ser descendidos, siendo el único explorado hasta la fecha el pozo Maestro de la mina San José de La Bodega (Fig. 3).

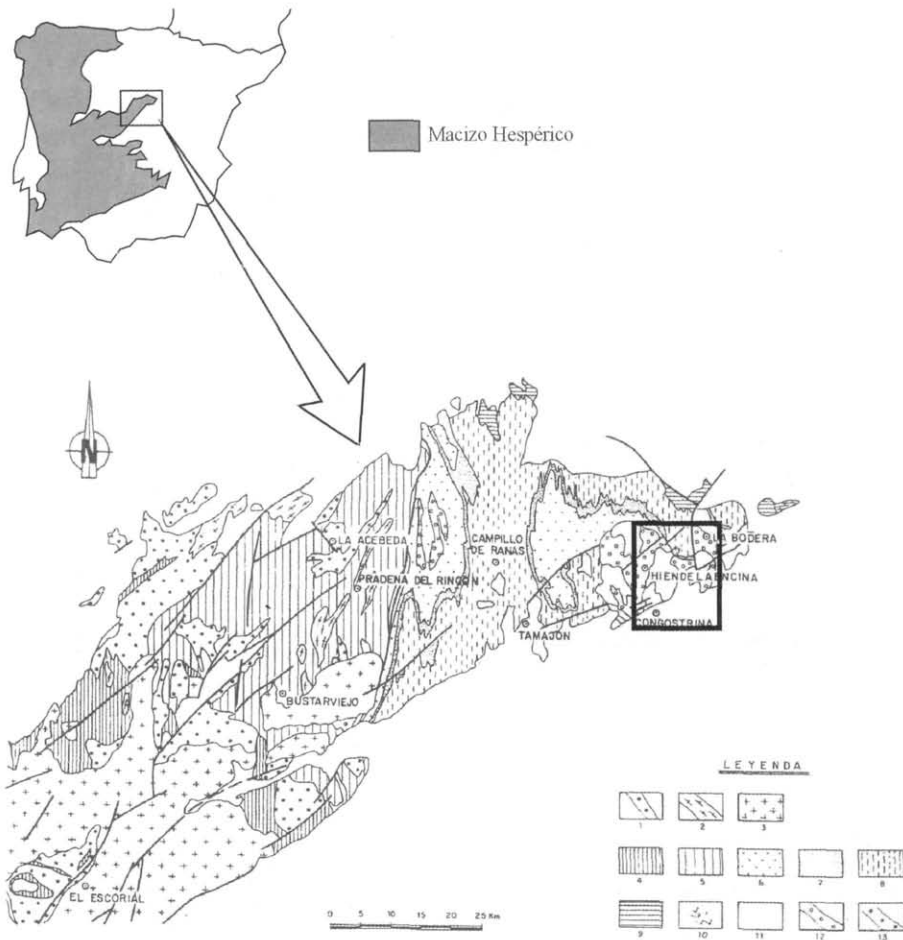


Figura 2. Esquema geológico-estructural del Sistema central (modificado de Martínez Frías, 1987).

En el recuadro situación del distrito minero de Hiendelaencina. 1, gneises glandulares. 2, leucogranitos. 3, granitoides tardihercínicos.

4, serie félica. 5, metasedimentos. 6, tremadociense. 7, arenigiense. 8, dobrotiense. 9, silúrico. 10, carbonífero.

11, sedimentos post-peleozoicos. 12, "Olla de Sapo". 13, gneis de Rianza-Nazaret.



Figura 3. Primera campaña de exploración en el pozo San José, de 70 m de profundidad, en marzo de 2004.



Figura 4. La pérdida de mampuestos del pozo Relámpago amenaza su estabilidad: tanto los arcos de ladrillo como los cimientos.

PATRIMONIO AMENAZADO

El deterioro del patrimonio minero de Hiendelaencina ha sido notable en los últimos años. Al tomar como referencia el artículo de Cuesta Bustillo *et al.* (1995), se aprecia como el lavadero de San Carlos estaba en plena producción y buena parte de las construcciones anejas a los pozos se conservaban en buen estado. Visitando recientemente la comarca apreciamos el progresivo deterioro de algunos edificios como el del pozo “Relámpago” y la mina “Santa Catalina” donde actos vandálicos han destruido parte de las instalaciones (Fig. 4). El aspecto del lavadero es ruinoso. Por el contrario, es de destacar el estado de conservación de los edificios mineros de la parte sur occidental, como “La Fuerza” y “Malanoche”, cuyos vestigios son una auténtica joya de la minería del siglo XIX (Fig. 5).

PATRIMONIO MINERALÓGICO

Los minerales económicamente importantes de Hiendelaencina son las sulfosales de plata: freibergita, pirargirita, polibasita, freieslebenita, estefanita y bournonita, además de galena, puesto que a ella se asocian las mencionadas sulfosales (Fig. 6). Las especies citadas en este distrito han sido recopiladas por diversos autores, siendo la relación más completa, con 54 especies distintas, la que aportan Calvo y Sevillano (1992). Una reciente actualización de la misma, cifra en 62 las especies minerales aparecidas en Hiendelaencina.

DISTRIBUCIÓN DEL PATRIMONIO MINERALÓGICO EN LOS MUSEOS NACIONALES

En el gráfico adjunto (Fig. 7) puede observarse la distribución de ejemplares de minerales del distrito minero de Hiendelaencina en los principales museos mineralógicos españoles. Los grandes museos de Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Museo Geominero y Museo Histórico-Minero D. Felipe de Borbón y Grecia acaparan tanto el mayor número de ejemplares como el de especies diferentes. La pirargirita, por su gran vistosidad, es la especie mineral más numerosa de las distintas colecciones, seguida de la freieslebenita, muy apreciada por su rareza y calidad. Fue en Hiendelaencina donde se caracterizó adecuadamente esta especie y de donde proceden los mejores ejemplares del mundo.



Figura 5. Vista general del pozo "La Fuerza".



Figura 6. Algunos minerales de Hiendelaencina. A, plata nativa. B, freieslebenita. C, miargirita. D, pirargirita.

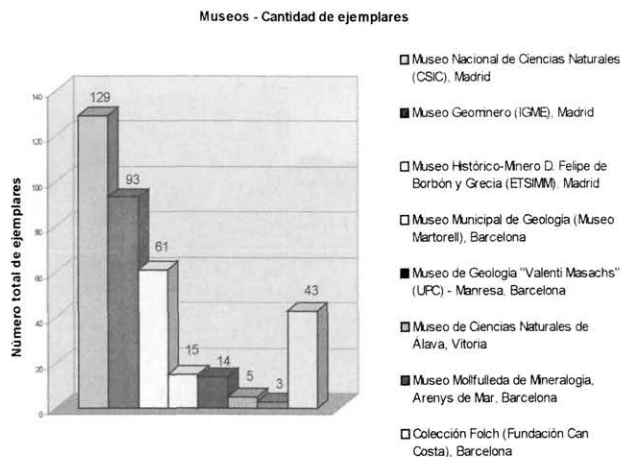


Figura 7. Minerales de Hiendelaencina en los principales museos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bascones, L., González Lodeiro, F. y Martínez Álvarez, F. 1980. *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000 (2ª serie). Hoja núm 460, Hiendelaencina*. IGME.
- Calvo Rebollar, M. y Sevillano, E. 1992. Hiendelaencina (Spain). *The Mineralogical Record*, 23, 41-249.
- Concha, A., Oyarzun, R., Lunar, R., Sierra, J., Doblas, M. y Lillo, J. 1992. The Hiendelaencina epithermal silver-base metal district, Central Spain: Tectonic and mineralizing processes. *Mineralium Deposita*, 27: 83-89.
- Contreras, B. 1905. *El país de la plata. Apuntes-históricos del descubrimiento de la mina "Santa Cecilia", sita en Hiendelaencina*. Establecimiento tipográfico "La región". Guadalajara.
- Cuesta Bustillo, E., Yuste Raposo, C. y García García, G. 1995. Hiendelaencina el Filón Rico. *Bocamina*, 1, 4-28.

Exposição “Jóias da Terra-o minério da Panasqueira” uma incursão ao mundo das minas

A. Leite*, J. Paiva** y S. Medina*

*Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

aleite@fe.up.pt - smedina@fe.up.pt

**Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

jpaiva@mail.telepac.pt

RESUMO

O Comissariado Cultural da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)-Portugal, levou a efeito, entre 15 de Outubro de 2003 e 5 de Março de 2004, uma exposição com o título “*Jóias da Terra-o minério da Panasqueira*”. Esta esteve patente ao público num espaço da Biblioteca da FEUP e a sua concepção e montagem teve o contributo da Faculdade de Belas Artes (FBAUP).

Tratou-se de uma exposição temporária, centrada em amostras minerais da mina de volfrâmio da Panasqueira-Fundão, Portugal-cedidas pelo Museu de História Natural da Universidade de Lisboa. A mina da Panasqueira é mundialmente mais conhecida pela rara beleza dos minerais que nela ocorrem do que propriamente pelo volfrâmio que dela se extrai. São minerais a que ninguém fica indiferente em virtude das suas cores, tamanhos, formas e associações.

A mostra de minerais levada a efeito foi enquadrada num vasto conjunto de objectos relacionados com a actividade extractiva, agrupados em núcleos temáticos. Para tal, foi activada uma rede de colaboração com museus mineiros portugueses, e outras instituições desta área disciplinar. Um novo contexto de aprendizagem sobre a questão mineira foi criado fora do espaço industrial musealizado: foram explorados diferentes tipos de recursos (reais, representativos ou de imaginação) do património mineiro e foram promovidas diversas formas de acesso a esse conhecimento.

Ao conjunto representado foi conferida uma leitura crítica e humanizada através da realização de visitas guiadas à exposição, levadas a cabo por alunos e docentes da FEUP. Através delas, cumpre-se com maior eficácia o objectivo da promoção de uma melhor informação e mais activa participação em torno de conceitos, valores e mitos sobre o Geo-Ambiente.

Neste póster, evidenciam-se alguns desses pormenores explorados.

Palavras chave: *Cultura Mineira, Exposição, Minérias, Objectos Mineiros.*

INTRODUÇÃO

A realização de uma mostra ou feira de minerais constitui quase sempre um polo atractivo da curiosidade do público, quer este seja especialista ou leigo em mineralogia. Iniciativas deste tipo têm-se vindo a repetir em Portugal e revestem-se de grande êxito dado o número de visitantes que as frequentam.

Foi com esta certeza que o Comissariado Cultural da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) se lançou, no início do ano de 2003, na realização de uma exposição com amostras da paragénese mineral da Mina de volfrâmio da Panasqueira.

O Couto Mineiro da Panasqueira situado em Portugal, na Beira Baixa, ocupa 20.6 Km² da vertente Sul da Serra da Estrela, entre os maciços de S. Pedro do Açor e da Gardunha em plena Cordilheira Central.

O núcleo da exploração mineira encontra-se actualmente na povoação da Barroca Grande, pertencente à Aldeia de S. Francisco de Assis, no concelho da Covilhã e distrito de Castelo Branco.

A fama mundial das Minas da Panasqueira advém não só do jazigo extraordinário de volframite, explorado desde há mais de 100 anos, mas principalmente dos excelentes exemplares de minerais de rara dimensão e beleza que tiveram a sua génese no interior de cavidades dos filões desta mina. Podemos afirmar que muitos dos museus de mineralogia de todo o mundo não prescindem de possuir, nas suas colecções, amostras de minerais da Panasqueira. Esta verdade é também confirmada pelo excelente colecção de mineralogia do Museu de História Natural da Universidade de Lisboa (MHNUL), da qual fazem parte muitas dezenas de amostras da Mina da Panasqueira.

Foram precisamente alguns dos exemplares desta colecção que aquele Museu facultou temporariamente à FEUP para constituir o núcleo central de uma exposição que recebeu o título “*Jóias da Terra-o minério da Panasqueira*” e que esteve patente ao público de Outubro de 2003 a Março de 2004.

Será de destacar, na introdução deste trabalho, o facto da Mina da Panasqueira, apesar de uma conjuntura de mercado desfavorável para a comercialização do tungsténio, ser um dos poucos centros mineiros produtores de volframite de toda a Europa (só existe mais uma mina em laboração, na Áustria).

PARA ALÉM DE UMA MOSTRA DE MINERAIS

A equipa que se constituiu para conceber a exposição, de cujo núcleo duro fizeram parte os signatários deste trabalho, depois de várias reuniões e visitas, quer à Mina da Panasqueira quer ao MHNUL, rapidamente perspectivou um conjunto de potencialidades pedagógico/didácticas que tal mostra poderia possuir e que se estendiam muito para além da abordagem estética de uma simples exibição de belos minerais.

O mundo da geologia e das minas representa um ambiente detentor de particularidades ímpares e de características que facilmente fascinam quem o visita. Por esta razão, e pelo poder que aquele universo exerce no imaginário colectivo, a ele recorrem as organizações responsáveis, por exemplo, pelos parques temáticos da Euro-Disney. Nestes espaços lúdicos nunca falta a recreação/simulação das viagens no comboio mineiro, ao longo de longas e tortuosas galerias. Apesar da sua artificialidade, as reproduções fiéis de pormenores próprios (mesmo técnicos) do ambiente da indústria extractiva nunca são descuradas. As filas para embarcar nestas aventuras mineiras nunca têm fim.

E no cinema, a começar nos velhos Westerns e a terminar no Indiana Jones nunca falta uma cena de garimpo ou uma corrida louca por uma galeria de mina, repleta de rebentamentos de rocha recorrendo a efeitos visuais e explorsivos virtuais.

Partindo desta certeza, iniciou-se o processo de concepção da exposição dos minerais da Panasqueira com o objectivo de a usar como meio de transmissão de conceitos da actividade mineira, para além da mostra dosprodí- gios da natureza que, naquela mina, foi imensamente generosa.

Para se alcançar esse fim, as amostras minerais foram inseridas num “ambiente” encenado, no qual se integraram artefactos reais e representações da actividade mineira, distribuídos por pequenos núcleos temáticos e estrategicamente dispostos. No centro da exposição, permanentemente observáveis pelos visitantes ao longo do itinerário que lhes era proposto, foram colocadas as amostras minerais. Em seu redor, dispuseram-se os artefactos reais e as representações que apelavam a diversos aspectos da actividade mineira. Se a exibição do núcleo central (o núcleo dos minerais) apostava numa leitura mais imediata e dirigida aos sentidos, a sua “cintura conceptual” requeria a intervenção de um monitor que actuava enquanto mediador entre o objecto e o visitante.

Reuniram-se condições para que a visita à “Jóias da Terra” fosse encenada e dramatizada. O cenário foi montado, recheado de adereços, os visitantes foram os actores e os alunos da FEUP, escolhidos e preparados para serem guias desta mostra, narradores de uma história.

Ao longo da visita, a principal função do narrador foi a de contextualização e exploração do tema central através de interligações a outras áreas do Saber.

BINÓMIOS EXPLORADOS

Tal resultou numa rica e complexa abordagem que poderá ser sintetizada nos seguintes binómios:

1. Minério > Concentrado.
Um minério extraído de uma mina, poucas vezes é imediatamente usado para um fim. Quase sempre necessita de ser transformado. É-lhe acrescentado uma mais valia.
2. Concentrado > Objecto.
De que são feitos os artefactos que usamos? Partindo desta pergunta e manipulando algum concentrado de volfrâmio a par de uma lâmpada de incandescência, o visitante passa a associar ao seu mundo o mundo dos minérios.
3. Mão-de-Obra > Mecanização.
Ao longo da história da actividade mineira a evolução tecnológica foi imperando nos processos produtivos e o trabalho braçal passou, progressivamente, a dar lugar ao trabalho das máquinas.
4. Razão > Emoção.
A exibição de radiografias pulmonares de mineiros portadores de silicose, junto de um martelo ligeiro de perfuração, envolveu o visitante no mundo muitas vezes obscuro e complexo em que estes operários laboravam.
5. Exterior > Interior.
Os cavaletes ou torres mineiras sempre representaram verdadeiros ex-libris de povoações onde a actividade mineira representava a mais forte forma de sustentação da implantação humana. Essas torres são as portas de entrada no mundo profundo e escuro do interior da terra.
6. Real > Imaginário.
A Santa Barbara representa o mito da protecção superior da actividade dura do mineiro contra as forças da natureza. Associamos à figura desta Santa uma diversidade de superstições que povoam o imaginário da cultura desta arte de extracção de minérios da crosta terrestre.
7. Passado > Presente.
As técnicas e tecnologias mineiras evoluem momento a momento. Recorrendo a maquetas didácticas representativas dos diversos métodos de desmonte da Mina da Panasqueira, foi possível fazer a história, com mais de um século, das formas de retirar o precioso mineral do fundo deste jazigo.
8. Reacção > Produto.
A escuridão da mina não se iguala a mais nenhum tipo de escuridão. O gasómetro mineiro é um objecto possuído de particularidades passíveis de serem desvendadas com aqueles que visitam a mina. O conceito de reacção química, da qual resultam produtos e subprodutos, úteis e não úteis ao homem, é explorado neste núcleo da exposição.
9. Energia > Trabalho.
A força do ar comprimido e dos explosivos quando accionados, representam os “poderes” que permitem ao homem atingir os seus objectivos enquanto explorador das ofertas que a mãe natureza lhe oferece.
10. Homem > Natureza.
É interessante reflectir que, o ponto de partida desta mostra, representa um conjunto de objectos naturais retirados do interior da terra a par da exploração de uma mina que tem por fim produzir um concentrado de uma (ou várias) espécie mineral específica. A obtenção desses objectos naturais não são o fim último da mina. Mas, encontrados, revelam aspectos do mundo natural que de imediato travam o ímpeto do mineiro, coibindo-se este de os acrescentar ao minério produzido. São a imagem/mensagem da natureza a apelar à contenção humana no sentido de olhar para os seus actos pois a natureza não é do homem, mas o homem é da natureza.

A exploração destes binómios resultava em questões didacticamente estratégicas com as quais o guia ia confrontando o visitante durante o percurso da visita, desde o seu acolhimento no núcleo de entrada. Procurou-se sempre aproximar as questões técnicas ou filosóficas das experiências e vivências do visitante, levando-o a sentir um elevado grau de familiaridade com o(s) tema(s). Diferenciando a abordagem consoante o tipo de público (escolar/não escolar, técnico/não técnico) e o correspondente nível de conhecimento, conseguiu-se captar permanentemente a atenção dos visitantes com esta estratégia de construção de uma visão próxima do senso comum. Um mundo envolto em mistério, porque desconhecido, revelava-se bastante próximo de acontecimentos diários e comuns dos cidadãos.

Neste sentido, e longe de ser um conjunto estático de objectos naturais, a exposição possuía um dinamismo próprio e significativo para aqueles que a visitaram.

COMPONENTE HUMANIZADA

Será também de realçar a incorporação deliberada no itinerário da exposição de uma componente humanizada intimamente relacionada com a vida do operário mineiro, ausente ao nível do exibido em objectos “frios” e estáticos distribuídos pelos vários núcleos da mostra. Para tal fim, estabeleceu-se, transversalmente a todo o itinerário da visita à exposição, a apresentação de um conjunto sequencial de temas e histórias onde a figura do homem mineiro é evocada. Deste modo, fez-se homenagem àqueles que se entregaram à tarefa de subtrair ao interior da crosta terrestre as substâncias úteis ao homem. As minas foram (e ainda são) campos de “luta” do homem com a rocha. Nas minas, penetra-se no mistério do interior da terra. Revolvem-se as suas entranhas desvendando, metro a metro, os segredos das relações “genéticas” dos minerais. Através daquelas histórias e a imagens, exibidas em tempo oportuno ao longo da visita, desvendavam-se pormenores de uma actividade que, sob muitos dos seus aspectos, se pode considerar possuída de uma certa “Arte”, a mais antiga da humanidade, de cujo domínio exclusivo os mineiros se orgulham.

CONCLUSÃO

Um “*museu mineiro*” pode ter lugar em qualquer sítio.

ISBN 84-669-6114-3



9 788466 961141