

EL PATRIMONIO MINERO DE EXTREMADURA ANEXO



EL PATRIMONIO MINERO DE EXTREMADURA

Agosto de 2009

ÍNDICE

	página
INTRODUCCIÓN	3
EXTREMADURA	3
LA GEOLOGÍA, LOS YACIMIENTOS MINERALES Y EL PATRIMONIO MINERO	4
LOS PRECURSORES DE LA MINERÍA	11
EL PALEOLÍTICO	11
LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO	13
EL NEOLÍTICO	14
LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO	15
LOS PROSPECTORES DE METALES	17
EL CALCOLÍTICO	17
LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO	18
LA EDAD DEL BRONCE	24
LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO	26
EXTREMADURA PRERROMANA	29
LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO	30
LUSITANIA ROMANORUM	33
LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO	34
LOS MINEROS OLVIDADOS	41
EL IMPERIO ESPAÑOL	45
LA MINERÍA	47
EL MARCO JURÍDICO	52
LA TECNOLOGÍA	53
EL REFORMISMO BORBÓNICO	57
LA MINERÍA	57
EL MARCO JURÍDICO	59
LA TECNOLOGÍA	60
EL SIGLO XIX	63
LA MINERÍA	63
EL MARCO JURÍDICO	70
EL PATRIMONIO MINERO EXTREMEÑO	71
LA TECNOLOGÍA	78
EL SIGLO XX	83
LA MINERÍA	89
EL MARCO JURÍDICO	102
EL PATRIMONIO MINERO EXTREMEÑO	104
LA TECNOLOGÍA	115
BIBLIOGRAFÍA	119

INTRODUCCIÓN

EXTREMADURA

<< Antigua región o gran territorio de la Península; sus límites y extensión han tenido diferentes variaciones en las distintas épocas por que la nación ha pasado desde sus primeros tiempos: tomó su nombre según unos de la expresión latina *extrema hora*, porque el territorio comprendido entre Badajoz y el río Ardila fue la última conquista del rey D. Alfonso IX de León en 1228, otros la derivan de la voz *Estremaduri* porque abrazaba una gran porción de las Castillas, a saber: desde la orilla izquierda del río Duero, comprendiendo desde Soria por el N y Alcaraz por el E; después quedó reducida a la parte occidental del reino de Toledo entre Castilla, León, Portugal y Andalucía, dividiéndose en Extremadura Alta y Extremadura Baja, tomando la primera denominación toda la tierra de Talavera de la Reina, y la comprendida entre el río Tiétar y el Tajo, y la segunda lo restante del terreno hasta su límite meridional [...]. Situada al O de la Península entre los 38° y 40°, 25' de latitud N, y los 9° 30' 12° de longitud de la isla del Hierro goza de clima muy templado; y sus enfermedades más comunes son las intermitentes de todos tipos. Confina al N y NE con el reino de León; E Castilla la Nueva; S y SE los reinos de Sevilla y Córdoba; O el reino de Portugal, extendiéndose 46 leguas de N a S desde las sierras de Gata hasta Sierra Morena, 35 leguas de latitud de E a O en su mayor anchura, con 1.211 leguas cuadradas de superficie; estos límites son naturales y formados por una cadena de montañas que por todas partes rodean el territorio, y le separan de los demás como son: por el S la Sierra Morena, que corre de E a O hasta entrar en Portugal; por el E un ramo de la misma Sierra Morena que corre de S a N desde los confines de esta provincia y de las de Sevilla y Córdoba hasta el río Guadiana, en los de las de Extremadura y Mancha; las montañas de Guadalupe que se extienden entre los dos ríos Guadiana y Tajo hasta la Sierra de Gredos; por este punto y en dirección de E a O la Sierra de Tornavacas y la de Béjar, y la que corre desde Baños por Valdelajeve y Lagunilla hasta las Batuecas y Sierra de Francia; por el O y en dirección de N a S la Sierra de Gata, la rivera de Eljas hasta el Tajo; desde este río al Guadiana la sierra de Portalegre hasta incorporarse otra vez con Sierra Morena en las fronteras del reino de Sevilla; de estas sierras principales se desprenden otras subalternas que corren por el interior de la provincia, siguiendo el curso de los ríos que

nacen de ellas.>> *(del Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar. Pascual Madoz Ibáñez, 1845-1850)*

LA GEOLOGÍA, LOS YACIMIENTOS MINERALES Y EL PATRIMONIO MINERO

Tres son los dominios geológicos en los que se asienta el territorio extremeño: la Zona Centro-Ibérica, que se extiende desde Galicia hasta los confines de La Mancha y Jaén, La Zona de Ossa-Morena, que desde Portugal atraviesa Extremadura para llegar hasta Córdoba, y las cuencas del Guadiana y del Tajo que recubren parcialmente las dos unidades precedentes.

Las zonas Centro-Ibérica y Ossa-Morena pertenecen a una unidad de orden mayor, el Macizo Hespérico o Ibérico, que constituye el zócalo de la Península Ibérica y cuya configuración como terreno quedó definida al final de la Orogenia Hercínica o Varisca coincidiendo con el cierre del Océano Reico, hace aproximadamente 270 millones de años. El límite entre ambas zonas sigue una alineación aproximadamente NO-SE que pasa por las inmediaciones de la ciudad de Badajoz.

Sobre este zócalo, que prácticamente funcionó como una penillanura durante toda la era mesozoica, se instalaron en tiempos cenozoicos más recientes las cuencas del Tajo y Guadiana, como consecuencia de los levantamientos alpinos asociados a la colisión de las placas africana y euroasiática.

En la figura 1, se representa la leyenda de la base geológica del mapa del Patrimonio Minero de Extremadura, y en el propio mapa se detallan las unidades cartográficas que se han diferenciado en estos tres grandes dominios comentados, con indicación de su cronoestratigrafía y sus litologías.

En conjunto estas unidades cartográficas están constituidas por tres grandes grupos litológicos. Por un lado, las rocas ígneas, generadas por solidificación de un magma; por otro, las rocas sedimentarias, formadas por el depósito de sedimentos previamente extraídos por meteorización y erosión de rocas preexistentes; y finalmente, las rocas metamórficas, procedentes de las transformaciones que la presión y temperatura

producen en las rocas sedimentarias (en cuyo caso se habla de rocas metasedimentarias o parametamórficas) o en las propias rocas ígneas (en cuyo caso se habla de rocas metamórficas ortoderivadas o de rocas ortometamórficas). Si el metamorfismo es provocado por la cercanía a un magma, se denomina metamorfismo *de contacto*, para diferenciarlo del metamorfismo *regional* producido por campos más amplios de esfuerzos y/o temperaturas.

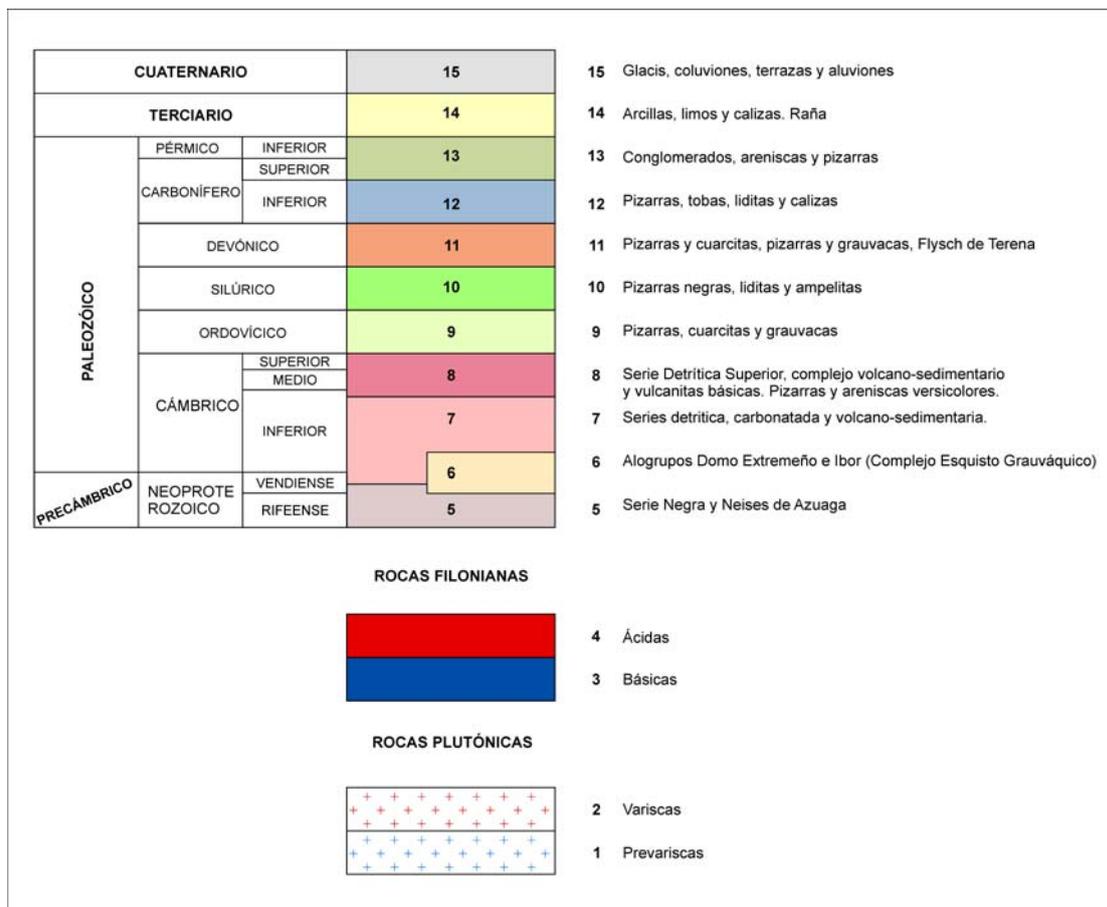


Fig. 1. Leyenda de la base geológica

Las rocas ígneas pueden agruparse, en función de la temporalidad de su emplazamiento en relación con la tectónica hercínica o varisca, en un conjunto precoz prevarisco y un segundo gran grupo de rocas plutónicas y filonianas relacionados con la orogenia varisca. Desde el punto de vista petrográfico y geoquímico ambos conjuntos reflejan tipologías que abarcan desde rocas básicas (dioritas y gabros) a rocas ácidas (granitos hiperalcalinos), pasando por todo el espectro intermedio. El contorno cartográfico de las rocas ígneas apenas si ocupa un quinto de la superficie extremeña.

El metamorfismo regional presenta un comportamiento muy diferente en la Zona de Ossa-Morena y en la Centro-Ibérica. Mientras que en la primera de estas zonas los

hercínica ha dado lugar a sistemas hidrotermales que encauzados por las grandes estructuras regionales han depositado en las fracturas extensionales, o en otras estructuras de segundo orden, mineralizaciones de Pb-Zn-Ag, Au, fosfatos, Sb y Cu. Por otra parte, asociados a las rocas intrusivas postectónicas se localizan yacimientos de W-Sn-Li en filones intragraníticos, perigraníticos, en cúpulas y en pegmatitas zonadas. Asimismo, unos procesos hidrotermales más tardíos han generados depósitos filonianos, intragraníticos y perigraníticos, de fosforita y de uranio.

En la Zona de Ossa-Morena se delimitan dos provincias metalogénicas: la situada al SE, con predominio de las mineralizaciones de Pb-Zn-Cu y la del SO con mineralizaciones de Fe-Cu-Mn. El límite entre ambas es una banda de dirección varisca, NO-SE, delimitada al sur por la estructura Olivenza-Monesterio y al norte por la zona de fractura de la cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona.

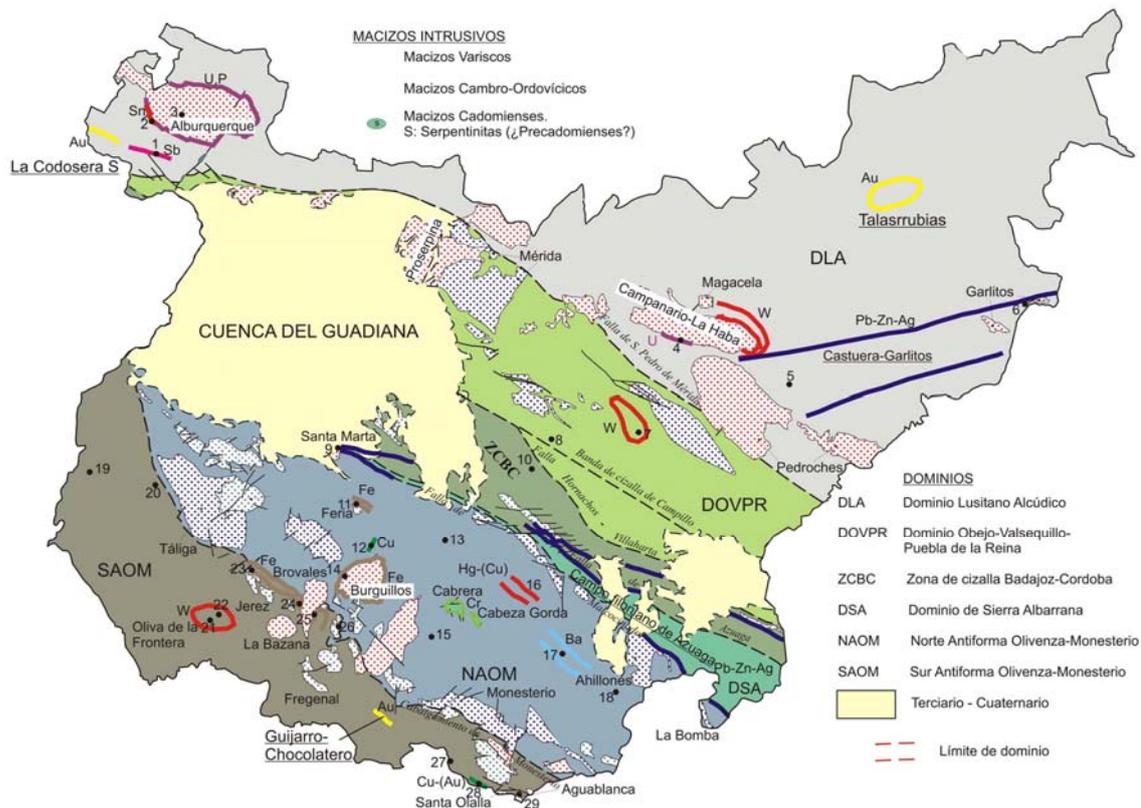


Fig. 3 Esquema metalogénico. Provincia de Badajoz

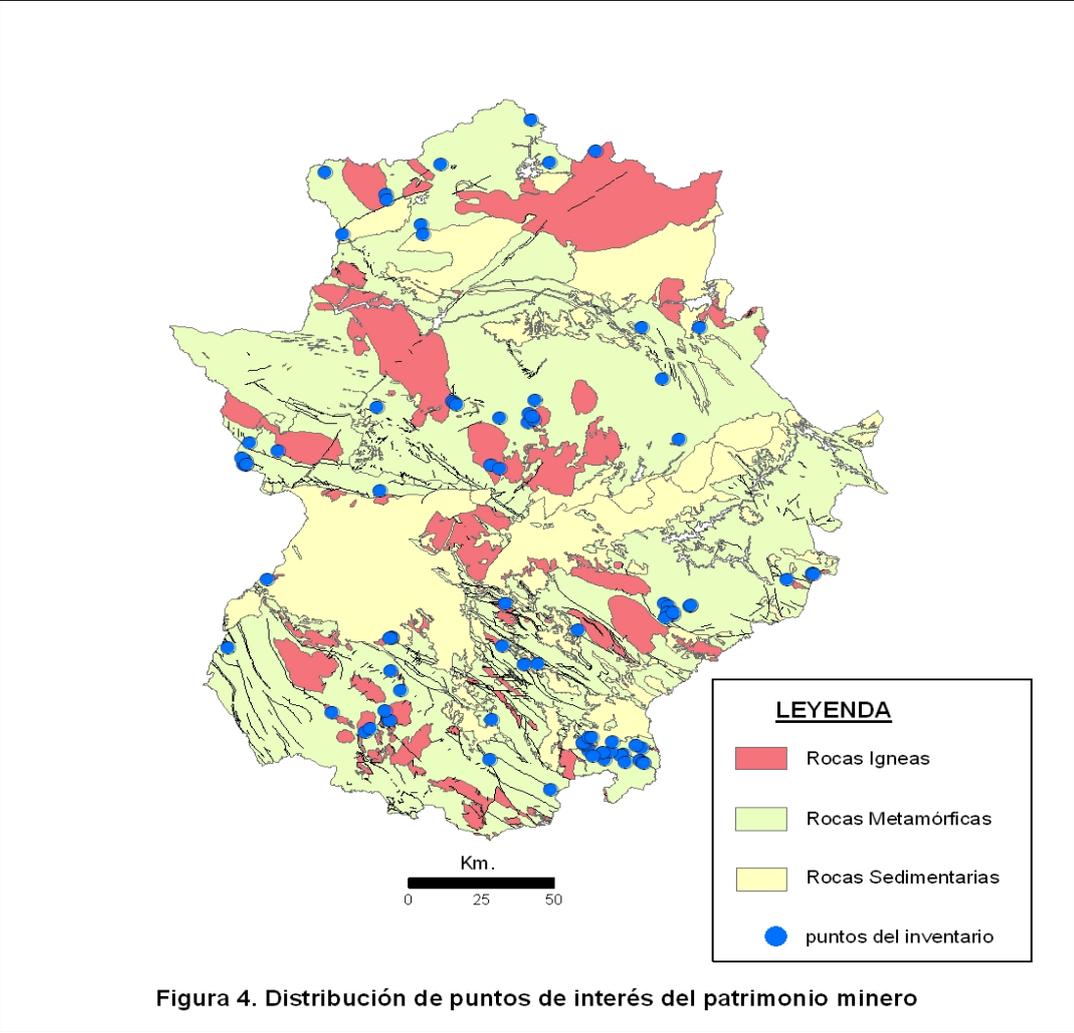
Los vestigios resultantes de las actividades mineras tienen un carácter persistente frente a otras actividades económicas o industriales que pueden dejar pocos restos o incluso desaparecer. Son muy diversas las estructuras que se pueden encontrar: instalaciones de superficie, labores de interior y a cielo abierto, escombreras y vacies, escoriales,

edificios industriales, poblados, obras hidráulicas, infraestructuras del transporte, etc.. Aparte de que algunos de estos restos pueden alterar profundamente el paisaje: huecos, subsidencias, terrenos baldíos, cauces alterados, etc.

Esa suma de estructuras junto con los objetos, documentos y elementos inmateriales, o intangibles, vinculados con actividades mineras del pasado, a los que un grupo social más o menos amplio atribuye valores históricos, culturales o sociales, constituye el patrimonio histórico minero. Así pues, el estudio del patrimonio minero de una región determinada (o de un distrito minero), según cual sea su finalidad, se puede ocupar de todos o cada uno de los bienes u objetos inmuebles, muebles e intangibles existentes.

Con el objetivo de evaluar el estado actual del patrimonio minero de Extremadura, este estudio se ha limitado a describir, analizar e inventariar los restos de las instalaciones de superficie, los accesos a las labores subterráneas y las labores a cielo abierto.

En la figura 4 aparece la distribución espacial de los puntos de interés patrimonial de la región extremeña, sobre una síntesis geológica que exclusivamente representa los tres grandes conjuntos litológicos: ígneo, metamórfico y sedimentario.



LOS PRECURSORES DE LA MINERÍA

EL PALEOLÍTICO

Los avances en las investigaciones, la aplicación de nuevas técnicas de análisis e interpretación, unidos a las nuevas y continuadas evidencias que ofrece el registro arqueológico de Extremadura, permiten efectuar nuevas valoraciones, cada vez más concretas, sobre la forma de vida y organización social y económica durante las primeras fases de ocupación de su territorio, o en el caso que nos ocupa, la actividad minera como una incipiente industria. A raíz de una sencilla recolección selectiva de ciertas rocas y minerales en superficie, su posterior desarrollo con el paso del tiempo ha dado lugar a una de las industrias más importantes y que más impacto ha generado en el desarrollo económico, social y tecnológico del ser humano.

Han sido fundamentales los hallazgos dispersos de industrias Achelenses en La Codosera, a orillas del río Gévora, los de industrias macrolíticas, consistentes en cantos rodados de cuarcita en la cuenca media del Guadiana o las manufacturas de sílex local en Campo Arañuelo a orillas del Tajo. E igualmente, el yacimiento de El Sartalejo en Cáceres, donde se recogieron abundantes muestras de lascas y series de bifaces.

Todos ellos constituyen las pruebas más remotas no sólo de la existencia del poblamiento de pequeños grupos humanos, repartidos por un amplio territorio, sino también de un aprovechamiento sustancial de los recursos minerales hace unos 700.000 años antes de nuestra Era. Esta primitiva industria de carácter extensivo se basaba en la recolección selectiva y superficial de aquellos bloques, generalmente de cuarcita o sílex que, según el registro arqueológico, se hallaban desprovistos de cualquier matriz o resto de roca de caja, bien por proceder de afloramientos geológicos en fase secundaria, como terrazas fluviales o series conglomeráticas, o sobre aquéllos de tipo primario con un alto grado de alteración.

El periodo interglaciar Riss/Würm determina la fase media del Paleolítico, desde 125.000 hasta los 35.000 años a.C. Se observa una relación directa entre los

emplazamientos y la proximidad de cursos de agua, espacios abiertos o vados, aunque existen ejemplos cuya ubicación se encuentra en las laderas de pequeñas formaciones montañosas como son la Sierra de San Serván, al suroeste de la ciudad de Mérida, o la de Peñas Blancas, en Oliva de Mérida.

Los utensilios que se producían en este periodo, denominado Musteriense (64.000 – 32.000 a.C), son resultado de la introducción de considerables mejoras técnicas en la talla. Aunque persiste el mismo patrón orientado al proceso de abastecimiento de materias primas que en el periodo anterior, la tipología instrumental se diversifica considerablemente, basada en nuevas y diferentes aplicaciones. Se manufacturan instrumentos de menor tamaño, por medio de lascas, como raederas, bifaces, puntas y cuchillos de dorsos denticulados.

En el término municipal de Malpartida de Cáceres, donde se encuentra el yacimiento arqueológico de Vendimia, se han recogido numerosos testimonios de industria lítica en sílex y cuarcita, como bifaces, raederas, raspadores, cuchillos y abundantes núcleos dispuestos para tallar nuevas piezas. Cerca de Albuquerque, en la ladera del río Gévora, se pudieron documentar industrias musterenses en forma de puntas y núcleos levallois, raederas, algunos hendedores y, sobre todo, raspadores.

El Paleolítico Superior (40.000 – 9.000 años) está marcado por el ocaso del Musteriense y da paso a dos fases culturales: Auriñaciense y Gravetiense (31.000-27.000). Los útiles líticos se diversifican en formas y tamaños y tienden a ser, todavía, más pequeños y ligeros. Esta normalización, presente en la producción derivada de la obtención en gran cantidad de productos similares tipométricamente, parece indicar la existencia de verdaderos artesanos de la talla, con una dedicación que pudo ser generalmente parcial. Aparece la caza a distancia, el arpón y el propulsor, objetos de adorno y/o religiosos, arte mueble, collares, etc., así como las primeras manifestaciones artísticas. La incursión de una nueva especie de Homo Sapiens, por los Pirineos, el Homo Sapiens Sapiens, representado en la Península Ibérica por el tipo Cro-Magnon, inventor y difusor de estas nuevas tecnologías, sustituye a su predecesor el Neandertal.

La vida se sigue llevando a cabo casi exclusivamente en cuevas o abrigos, aunque es debido a la escasez de cavidades en el espacio extremeño por lo que se generó el patrón

de asentamiento al aire libre, tan característico en la región y que dificulta enormemente su localización y estudio.

El Auriñaciense destaca por el uso de láminas largas y gruesas, con presencia de dos filos, raspadores altos o carenados y buriles. Por el contrario, durante el Gravetiense la producción es menos rica en formas y tipos. Como testimonio de esta cultura destaca el conjunto de arte parietal localizado en el yacimiento de la Cueva de Maltravieso, situada a poco más de 1 km de la ciudad de Cáceres. Fue hallado en unas explotaciones de piedra caliza que dejaron al descubierto la cavidad donde se encuentra. La espectacular muestra de arte rupestre está formada por 71 representaciones de manos, signos esquemáticos y figuras de animales, entre las que se puede diferenciar a bóvidos, cérvidos y cápridos. Las diferentes tonalidades alcanzadas en su consecución, rojizas, ocre, negras o blancas, derivan de la utilización de pigmentos de origen mineral, aspecto que denota, a su vez, otra particular forma de minería, paralela a la fabricación de instrumental lítico.

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO

Los primeros procesos técnicos de talla, producidos durante el Paleolítico Inferior, son sencillos y poco precisos, lanzando el guijarro sobre percutor durmiente, provocando tras el impacto una fractura incontrolada y la otra opción, posiblemente más avanzada, consiste en generar el impacto con una piedra, elemento percutor, sobre el guijarro. Posteriormente se enriquecería la variedad de instrumentos y percutores, siendo cada vez más precisos en formas y tamaños, de hueso, o asta, y de madera, produciendo utensilios más homogéneos, ligeros y geométricos. Destaca el empleo de la técnica Levallois, con la que se conseguía la producción de esquirlas, mediante la percusión directa sobre piedra, aptas para fabricar instrumentos triangulares, como puntas, o de tipo laminar, para raederas o cuchillos. Durante todo el transcurso del Paleolítico, el sistema de impactar el guijarro contra otra piedra continuó usándose para fragmentar los grandes bloques o nódulos de piedra, extraídos en la zona de recolección del mineral, que posteriormente se transportaban para ser retocados hasta la estación o lugar de acampada.

Esta zona de recolección y/o transformación del mineral se denomina “taller”. Un lugar que destaca por la densidad de restos de lascas y utensilios y por la ausencia de restos faunísticos.

EL NEOLÍTICO

Escasamente representado hasta la fecha, por la falta de evidencias, transcurre entre el VI y IV milenio a.C. La ocupación neolítica se desarrolla siguiendo modelos ulteriores. Los primeros indicios se encuentran muy dispersos y escasamente representados en algunas cuevas naturales situadas al norte y sur de la cuenca media del Guadiana. Posteriormente, este patrón se trasladó a espacios abiertos como pequeños asentamientos estacionales al aire libre, desprovistos de defensas artificiales y situados muy próximos a cursos de agua.

En lo referente al factor económico, se perpetúa el hábito del aprovechamiento de los recursos naturales más inmediatos a través de la agricultura y/o la ganadería. El yacimiento Araya (Mérida) evidencia, entre otras particularidades, la importancia que pudo adquirir la ganadería en la región durante este periodo, debido a la extensa cantidad de restos de ovicáprido y cerdo doméstico documentados. La actividad minera se fundamenta en una tímida producción lítica basada, como anteriormente, en la recolección de ciertas rocas de origen metamórfico o ígneo en superficie, tales como cuarcitas, sílex, pizarras o granitos. Su aprovechamiento consiste, básicamente, en la producción de industrias microlíticas y algunas muestras de acabados pulimentados.

Los datos son pobres; el caso de Santa Cruz de la Sierra, que cita Álvarez y Sáez de Buruaga (1951), de dudosa adscripción, los materiales pertenecientes a la Cueva de Maltravieso o algunas hachas pulimentadas aparecidas en Extremadura, cuya atribución cultural es siempre problemática. Aunque existen otros ejemplos como la Cueva de Garrotillas, Boquique (Cáceres), Conejar (Cáceres), Aliseda y Montánchez, que permiten plantear una facies neolítica.

Existen poblados al aire libre como el hábitat de Plasenzuela (Cáceres), con cerámicas impresas, platos de borde almendrado y cerámica campaniforme.

En la cueva del Conejar (Cáceres) de una sola estancia, se registraron abundantes industrias de carácter lítico y óseo, así como diversos materiales cerámicos decorados a mano.

En Extremadura se constata una fuerte influencia atlántica. El horizonte neolítico es conocido desde el punto de vista de la propia implantación del megalitismo, un fenómeno cultural caracterizado por la construcción de grandes túmulos sepulcrales y menhires. Dólmenes con o sin corredor de acceso a la cámara se reparten por numerosos puntos de la geografía extremeña, como verdaderos hitos paisajísticos, testimonios de la cohesión y fuerza de voluntad de las remotas comunidades eneolíticas que los construyeron. Considerados como los primeros testimonios de arquitectura monumental, están formados por grandes ortostatos y lajas de granito o pizarra, dispuestos en hilera y a los que se les superpone otro de mayor tamaño a modo de cubierta. Aunque en origen pudieron tratarse de enterramientos individuales que atendían a ciertas cuestiones sociales y/o religiosas de tipo jerárquico, han sido reutilizados sucesivamente por las comunidades locales prehistóricas y protohistóricas, como lugares de culto y enterramiento.

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO

Durante el neolítico perdura la actividad minera extractiva y recolectora, seguida del retoque mucho más perfeccionado que en periodos anteriores. El sílex o la cuarcita se convierten casi en los únicos protagonistas, lo que significa que los “prospectores” del neolítico son más selectivos a la hora de extraer la materia prima. El florecimiento de nuevas actividades propias del neolítico no conlleva un incremento de los útiles de piedra, sino una reducción a favor de nuevos materiales más maleables, como el hueso y la madera.

Continúa la tradición heredada del paleolítico avanzado, el micro retoque es imprescindible, las herramientas son concebidas cada vez más para funciones concretas, se puede decir que cada tarea dentro del grupo se lleva a cabo con un tipo diferente de utensilio, aunque esto ya se vislumbraba en los estadios más desarrollados del Paleolítico. Predomina el uso del sílex, seguido por la cuarcita. La técnica de talla Levallois sigue utilizándose: la recolección de nódulos de sílex o cuarcita y su posterior

retoque en los campamentos. Igual ocurre con el retoque o talleres *in situ*, la mayor precisión en cuanto a la talla, como una evolución natural, se aprecia en una mayor especialización en las labores de extracción, talla y retoque. Junto al desarrollo de la industria lítica cobra especial importancia otra, la derivada de la fabricación a mano de piezas cerámicas, fenómeno que no tarda en extenderse por toda la región. Los primeros tipos de platos, fuentes, vajillas y vasos son enormemente variados en formas y tamaños, aspecto que evidencia, entre otras cosas, el alto grado de especialización, que determinados individuos adquieren en el grupo, tanto en aspectos relacionados con su manufactura o decoración, como en otros que tienen que ver directamente con la selección y captación de la pasta arcillosa y los distintos elementos que intervienen en su fabricación. En La Cueva de Estenilla (Cáceres), se constata una dilatada ocupación que se inicia en este periodo, con presencia de lascas y útiles de sílex, y que continúa hasta la Edad del Bronce.

LOS PROSPECTORES DE METALES

EL CALCOLÍTICO

Coincide con la primera gran ocupación estable, del territorio extremeño, durante el III milenio e inicio del II a.C. Por todo el territorio se distribuyen pequeños poblados de carácter abierto situados sobre pequeñas elevaciones (La Pijotilla, entre 200 y 220 m ó El Lobo a 170 m), próximos a cursos de agua, aunque también los hay que han elegido enclaves con ciertas connotaciones estratégicas, como el cerro del Castillo de los Santos de Maimona o La Palatina. En el caso de El Moral y Puerto de la Plata ubicados sobre suaves lomas se rodean de un paramento defensivo. El entorno físico de la mayoría de estos emplazamientos ofrece, a su vez, condiciones favorables para actividades ganaderas y agrícolas.

La cronología para el suroeste peninsular quedaría, a grandes rasgos, de la siguiente manera, la primera fase o Calcolítico Inicial recoge la tradición del Neolítico Final de cazuelas carenadas, representado por elementos calcolíticos como los platos de borde grueso e ídolos placa, así como los primeros testimonios de facturas metálicas en cobre, entre el 2600 y el 2300 a.C. (como se aprecia en los yacimientos de El Lobo y Carrascalejo). En la segunda, denominada Calcolítico Pleno, entre el 2300 y el 2000/1900 a.C., aparecen los poblados amurallados, platos de borde almendrado y reforzado, cerámicas decoradas, cuencos y vasos semiesféricos, puntas de flecha de base cóncava, punzones de hueso pulimentado, hachas, cinceles, sierras de cobre, etc.

La tercera fase se enmarca entre el 2000/1900 y el 1800/1700 a.C. y se caracteriza por la aparición de la cerámica campaniforme y otros elementos, como objetos metálicos, adornos exóticos, cerámicas finas e ídolos placa que no suponen una ruptura cultural con elementos anteriores. Algunos asentamientos se desarrollaron considerablemente frente a otros contemporáneos, dando lugar a lo que se ha interpretado como un tipo de jefatura, dotada de cierto poder político y territorial.

En lo referente a la industria lítica, se aplica a la fabricación de utensilios como cuchillos, puntas de flecha, perforadores, raspadores, sierras, dientes de hoz, molinos, afiladores, hachas pulimentadas sin filo ni talón, o bien, para objetos de adorno, cuentas de collar... La materia prima dominante es la cuarcita, mayoritariamente cantos rodados de grano fino que se transportaban al poblado donde posteriormente se tallaban, como se constata en el yacimiento de La Pijotilla (Badajoz). Sólo en el Carrascalejo (Badajoz) el número de sílex supera al de cuarcitas.

El sílex ocupa la segunda posición y, aunque se desconoce el lugar del que procede, se han registrado algunos núcleos bastante agotados, Carrascalejo y Vista Alegre; el resto se presenta en forma de pequeñas lascas o elementos de desecho. El cuarzo y la pizarra se utilizan, en menor proporción, para la manufactura de puntas de flecha.

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO

La introducción de los primeros elementos metálicos es una de las novedades más importantes que se producen durante este periodo, hecho que deriva del “incipiente” conocimiento, acumulado a lo largo de las fases anteriores, del subsuelo que les servía para distinguir entre diferentes rocas y minerales, según sus cualidades para distintos usos. Por ejemplo, el sílex o la cuarcita, durante el Paleolítico y el Neolítico, se utilizarían principalmente para fabricar utensilios y armas, mientras que la arenisca para retocar o pulir. El otro factor que posibilitó este acontecimiento fue la posibilidad de someter a un tratamiento calórico a los minerales cupríferos, debido al desarrollo de la técnica de cocción para la fabricación de cerámica. Ampliamente difundidas y relativamente consolidadas, estas técnicas sirvieron a los primeros “metalúrgicos” para fundir el mineral de cobre que al enfriarse poseía una tenacidad extraordinaria. Durante la Edad del Cobre se explotaron aquellos óxidos y carbonatos de cobre localizados en depósitos superficiales o en las zonas de alteración de los yacimientos. Dada la facilidad que ofrecían para su localización y extracción, su arranque se realizaba a cielo abierto, mediante trincheras, pequeñas fosas o pocillos.

Se puede establecer una diferenciación dentro de la cadena operativa con respecto a los periodos anteriores: aparece un nuevo proceso, la transformación del producto extraído, es decir, el posterior tratamiento que se le aplicaba al mineral para transformarlo en

metal. La producción no era muy elevada, al igual que la demanda, simplemente se circunscribía al aprovechamiento de los recursos locales. Las labores de transformación-producción se llevaban a cabo en el interior de los poblados, de igual modo que se venían realizando otras actividades productivas, tales como la fabricación de cerámica, cestería, tejidos, etc. Testimonio de esta actividad son los machacadores descubiertos en la mina del Berrocal (Mérida), San Cristóbal (Logrosán). En el yacimiento de Granja de Torrehermosa se registraron varias docenas de cazoletas excavadas en la roca, quizá para triturar en ellas el mineral.

Durante la fase final del Calcolítico, se registra un aumento en la producción de armas frente a la de herramientas, siendo hasta entonces al contrario, como se ha podido constatar en la cuenca media del Guadiana. La escasez de datos al respecto permite esbozar tímidamente el panorama minero-metalúrgico de la región, dado que en 1999 el número total de piezas metálicas halladas en toda Extremadura era de 200 (dato de difícil interpretación, ya que las referencias ofrecidas por algunos autores a elementos o piezas metálicas resultan muy imprecisas para los periodos Calcolítico y Bronce Pleno), de las que el 50% pertenecían al yacimiento arqueológico de la Pijotilla. Por periodos, el 85% del total de las piezas pertenece al Calcolítico y el 15% al Bronce Pleno y la mayoría de las de aquel periodo corresponden al yacimiento de Castillo de Alange. El 75% de las piezas han sido halladas mediante prospecciones superficiales, tan solo el 25% puede situarse en un contexto cronológico y cultural seguro. El número de elementos metálicos recogidos en los poblados de la comarca de Mérida es de nueve, una lámina martilleada, dos armas y el resto herramientas. Los hallados en el tramo extremeño del Guadiana son también nueve, predominan las herramientas frente al armamento y sólo en la Pijotilla han aparecido piezas de adornos.

En la falda del Cerro de Santa María, al SE de la localidad de Usagre, se localizaron numerosos materiales en superficie de un asentamiento calcolítico, compuestos por diferentes objetos líticos y metálicos fabricados en cobre. Así como otros vinculados a actividades propias para la extracción de minerales y su aprovechamiento, tales como molinetas y mazas. El yacimiento arqueológico se sitúa en las proximidades del indicio Sultana-Mariquita (Fig. 5).

En el indicio minero de nombre Novísimo San Fernando localizado en el paraje de Trasierra, en Oliva de Mérida, durante una prospección superficial se documentaron dos mazas líticas con surco (Fig. 6), sobre un área donde se observan vestigios de labores mineras muy antiguas de difícil adscripción cultural, que bien puede relacionarse con una facies calcolítica o tal vez algo posterior, ya que próximo a la villa de Oliva de Mérida existen los restos del poblado de Los Bodegones o La Herrera, cuya secuencia cronológica parte desde s. VII a.C. hasta los comienzos del s. V a.C. El yacimiento arqueológico coincide también con elementos constructivos pertenecientes a una villa de época romana.



Fig. 5 Mina Sultana - Mariquita

En el yacimiento arqueológico de Mesas del Castaño, situado al suroeste de Azuaga sobre la concesión minera de nombre San Antonio, se localizaron en los vacíos de unos antiguos trabajos, de unos 300 m de longitud, muestras de mineral de cobre y mazas con acanaladuras. Muy cerca de estas explotaciones, en el río Bembézar, aparecieron escorias de cobre esparcidas y lo que se ha interpretado como un centro de fundición.

En un lugar próximo a Mérida, conocido como El Berrocal, se encuentra una mineralización de casiterita y calcopirita, con presencia de malaquita y azurita como mineralización secundaria. Durante una prospección arqueológica en dicho lugar, se

detectaron vestigios de pequeñas labores superficiales, con presencia de instrumentos líticos mineros, tales como mazas sin acanaladura y machacadores, junto a varios fragmentos de cerámica de época calcolítica.



Fig. 6 Maza lítica de surco. Novísimo San Fernando

En las minas de El Borracho, en Garlitos, afloran varios filones de galena argentífera con leyes que alcanzan hasta los 2.870 g/t de plata. Se localizaron sobre las labores otras más antiguas, consistentes en trincheras alineadas siguiendo la mineralización, con presencia de mazas con acanaladuras y materiales de época romana. Por otro lado, en El Pedrosillo (Llerena) y Los Palacios (Valverde de la Llerena) se constata la existencia de sendos poblados amurallados, cuyo emplazamiento parece estar en función de los recursos mineros y su explotación. En las proximidades se localizaron algunas mazas prehistóricas inmediatas a indicios de explotaciones mineras muy erosionadas. En lo que respecta al yacimiento arqueológico de Los Palacios, <<Junto al yacimiento hay minas de cobre, en cuyos pozos han aparecido materiales calcolíticos, [...] se documenta cerámica campaniforme y escorias de metal>> (Enríquez J.J (1990).

El yacimiento arqueológico Castillo Minerva, de cronología calcolítica, se encuentra muy próximo al grupo minero Juan Antonio, en Garlitos, fortificado en la parte más alta y de difícil acceso. A lo largo del paramento se encuentran más de 10 torres defensivas y el poblado, que se extiende en el recinto, está formado por viviendas de planta rectangular. Con una larga vida, este asentamiento perduró hasta la Alta Edad Media. En torno al yacimiento existen en los numerosos abrigos rocosos de la Sierra de Minerva varias pinturas rupestres, con temática muy diversa: animales, figuras antropomorfas y humanas armadas con espadas y escudos, etc. La explotación minera en esta zona, que con toda probabilidad se inició durante la prehistoria, alcanzó su apogeo en época romana.

El enclave de La Pijotilla (Badajoz), de comienzos del periodo Precampaniforme hasta ya entrada la Edad del Bronce, se compone de un poblado y una necrópolis. El área de estudio se extiende sobre un entorno de unos 2 km², donde se han documentado zanjas en el suelo de sección en V, cabañas circulares de zócalo de piedra y adobe, o tapial, y silos circulares. Del conjunto de materiales arqueológicos, casi un centenar de ellos lo componen elementos metálicos, entre armas y útiles de cobre. En el interior del poblado aparecieron minerales de cobre dispersos, aunque no ha podido constatarse evidencia alguna de escorias en toda la extensión de éste. Asimismo, se encontraron dos fragmentos cerámicos que pudieron haber servido de hornos o crisoles, aunque no presentan escorificaciones en su superficie y esto complica su interpretación. También destaca una pieza cuadrangular de cobre, de base cóncava, de unos 200 g de peso, que parece ser un lingote, así como tres goterones metálicos de cobre. Junto a todas estas evidencias han aparecido también varias láminas de oro lisas, batidas en frío y luego decoradas mediante la técnica de incisión con un buril. La presencia de óxido de hierro, en algunos enterramientos pertenecientes a la necrópolis, merece claramente una consideración aparte, ya que nos encontramos ante una posible aplicación simbólica en su uso, hasta el momento desconocida en toda Extremadura. Por otro lado, La Pijotilla reúne una importante colección de útiles líticos de sílex y cuarcita pulimentados, además de una magnífica colección de unos 100 ídolos.

En la margen izquierda del Guadiana, en plena vega, con una altitud de 170 m, se localiza el asentamiento de El Lobo, de época Precampaniforme, de una extensión de media hectárea. En él se han descubierto diferentes estructuras excavadas en la roca,

posibles fondos de cabaña, silos y zanjas de sección en V. Entre los materiales arqueológicos destaca un hacha metálica hallada en superficie y una sierra de cobre de los niveles superficiales. Hay, además, punzones y espátulas de hueso, un fragmento de ídolo con decoración geométrica, placas de arcilla y numerosos objetos de cuarcita tallada, sobre todo lascas simples y discos.

Un ejemplo sobresaliente para el estudio de la minería antigua lo compone el sitio de El Cerro de San Cristóbal (Fig. 7), fundado durante el periodo precampaniforme extremeño, cuyo sustrato arqueológico se compone de platos de borde grueso, vasos cerrados y cuencos, propios de esta fase.



Fig. 7 Cerro de San Cristóbal

También hay útiles y lascas de cuarcita tallada, quizá pertenecientes al mismo lapso. Su ocupación se desarrolló durante el Bronce final y persistió hasta su desaparición definitiva en la Edad del Hierro. Referidas a la actividad minera, aunque de época posterior, se han podido documentar en las inmediaciones del yacimiento una serie de trincheras con perfiles en “U” sobre un conjunto de mineralizaciones de cuarzo ricas en casiterita. Así como el diverso material hallado muy próximo al área de explotación, constituido por diversas piezas líticas, martillos mineros, moldes de fundición, escorias y producción metálica como hachas y puntas de flecha, etc.

En un área próxima a la localidad de Plasenzuela, situada al noroeste, se localiza una extensa banda de cizalla rica en mineralizaciones, con morfología filoniana, de galena, blenda argentífera y sulfuros de cobre y hierro. Este distrito fue ampliamente explotado durante la época de la dominación romana, como un importante distrito minero a nivel peninsular. Aunque son muchos los yacimientos arqueológicos prehistóricos y prerromanos existentes en la zona, todavía no se ha podido demostrar fehacientemente la vinculación de éstos a la explotación de los recursos mineros. Ejemplo de ello es el yacimiento del cerro de la Horca, perteneciente al tránsito entre el Neolítico Tardío y Calcolítico y situado a unos 500 m al E de la localidad de Plasenzuela, posee claras connotaciones estratégicas en su emplazamiento. En él se han descubierto distintos tipos de estructuras, formadas por alineamientos de piedra de pequeño y mediano tamaño, dispuestas en hiladas dobles como muros de cabañas o habitaciones calcolíticas. Otros testimonios de la ocupación calcolítica de la zona son las representaciones de arte parietal esquemático, así como la presencia de otros asentamientos contemporáneos localizados al NE y S de la población.

LA EDAD DEL BRONCE

Los datos referentes a esta etapa son muy escasos, pero aún así se pueden identificar numerosos elementos de tradición anterior, como los vasos de paredes delgadas, identificados como fósil guía del Calcolítico final en el ámbito de la cuenca media del Guadiana. La tendencia a situar los poblados en zonas dotadas de un excelente control visual del territorio se convierte en una constante hasta la conclusión de esta Edad. Son ejemplos de ello: El Cerro de San Cristóbal de Logrosán, cerro del Castillo de Alange, Magacela o el arroyo de San Serván. La marcada preferencia para la ubicación de los asentamientos no tanto por su relación con lugares dotados de excelentes condiciones para la explotación agrícola o ganadera, como se venía realizando durante el Calcolítico, sino por su valor estratégico, en enclaves desde los que se dominan grandes extensiones de terreno, o por estar dotados de defensas naturales. Este nuevo patrón quizá responda, entre otros factores, a la nueva red de intercambios que se había venido generando desde la introducción del vaso campaniforme o, en parte, a la explotación y control de los recursos minerales. <<Schubart consideró en su día (1974) la explotación de los recursos cupríferos del suroeste como la base que posibilitó el desarrollo de una cultura

peculiar y “avanzada” en contraposición a las más retardadas de las vecinas cuencas de los ríos Tajo y Guadalquivir. [...] aún cuando no está resuelto el problema que supone la procedencia de la materia prima, puesto que el cobre pudiera proceder tanto de la comarca de la Llerena, vía río Matachel, como del sector más occidental de Sierra Morena o Algarbe, vía río Guadiana>> (Pavón Soldevilla, I. 1955).

Otro aspecto significativo de este periodo es la diversidad en las prácticas funerarias, pues aunque perduran las de tipo colectivo (conjunto de tumbas circulares de Guadajira), existe una pervivencia de las inhumaciones individuales en cistas, y además hay constancia de otras bien distintas, como son los silos de La Pijotilla o en covachas, pertenecientes a la Fase I del cerro del Castillo de Alange, o las reutilizaciones de los sepulcros colectivos megalíticos de Colada de Monte Nuevo, Los Cortinales o en Palacio Quemao.

El tránsito del Calcolítico Final a la Edad del Bronce, entre el 1800 al 1500 a.C., viene marcado por una serie de cambios que afectan a los aspectos económico-sociales y que se agudizan en fases posteriores. Son los <<problemas en la retroalimentación de un sistema capaz de crecer pero no de mantenerse con unas jefaturas cada vez más marcadas...>> (Pavón Soldevilla, I. 1998). Los poblados calcolíticos de Los Castillejos I, Hornachuelos, Palacio Quemao, o La Palatina, entre otros, desaparecen de forma violenta sin ofrecer una solución de continuidad. Durante el Bronce Pleno (1700/1600 al 1100 a.C.) surge un tipo de asentamiento en el que se observan nuevos patrones rescatados de época Calcolítica, como por ejemplo dotar de elementos defensivos al poblado o ubicarlo en lugares preponderantes. Característicos del Bronce Final son El Cerro de San Cristóbal de Logrosán, Magacela o Santa Cruz de la Sierra. Un puñal procedente del yacimiento de La Solana (Alange) o el punzón localizado en Las Minitas (Almendrales), constituyen algunos de los primeros testimonios extremeños de manufacturas en bronce.

La ganadería ofrece muestras de una sobreexplotación y en lo referente a las prácticas derivadas de la agricultura, no se han encontrado usos de secano, la mayoría se distribuyen por las cuencas de los ríos, en zonas de regadío. Las especies más comunes son el trigo duro y la cebada, desnuda y vestida, y leguminosas como las habas.

El ocaso de este periodo se desarrolla entre el 1100 al 900/850 a.C. Los datos referidos al Bronce Final, aunque relativamente escasos, permiten reconocer cierta continuidad sin grandes rupturas culturales ni materiales con periodos anteriores, salvo nuevas corrientes culturales procedentes del Atlántico y el Mediterráneo que conviven en relativa simbiosis con el sustrato indígena. Se producen, asimismo, contactos con la Meseta, perteneciente al horizonte Cogotas, I. Pavón Soldevilla (1995) considera que cierto tipo de <<corrientes metalúrgicas atlánticas>> se impusieron en la región extremeña dada la riqueza minera de ésta, en oro, estaño y cobre.

Es durante esta fase cuando se observa en el registro arqueológico una presencia mayoritaria de armas, frente al utillaje doméstico, que acusa un considerable descenso con respecto a fases anteriores. Algunos autores creen que este aumento es resultado de los contactos con este <<mundo atlántico>>, suministrador de estos bienes a unas elites locales que, a cambio, ofrecían minerales en bruto o transformados en metal.

Ruiz Gálvez (1987) ve en este proceso la creación de unas redes comerciales, definiéndolo como “el mercado de mineral suroccidental”.

A partir del 900 a.C. comienza lo que se conoce como fase Proto-Orientalizante hasta poco después del 800 a.C, iniciándose a continuación la fase Orientalizante, hasta el 500 a.C.

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO

Los datos sobre minería en la Edad del Bronce de Extremadura son realmente escasos. Puede considerarse que algunas de las áreas de explotación minera del Calcolítico se mantuviesen en este periodo, si bien los nuevos indicios responden al mismo patrón de explotación. La producción se caracteriza por el predominio de útiles de cobre de tradición calcolítica: punzones (de sección cuadrada o circular), cuchillos de sierra y hachas planas. El utillaje metálico perteneciente a comienzos de la Edad del Bronce se compone de hachas planas, punzones de sección triangular, cuchillos, sierras y puñales, con o sin escotadura, pertenecientes a yacimientos como Las Minitas, La Solana del Cerro, del Castillo de Alange, Las Minitas (Almendralejo, El Risco, Palacio Quemao o en La Pijotilla. Mientras que en su fase avanzada se observa un considerable aumento tipológico, a raíz de la incorporación de tipos nuevos como son las hachas de talón o de

anillas, brazaletes, torques, puntas de lanza, cinceles o asadores articulados. Destacan los descubrimientos de Descargamaría, Garrovillas, Mérida, Orellana la Vieja o Bodonal de la Sierra, compuestos por la presencia de *ítems* metálicos en lugares aislados o escondrijos, denominados “depósitos de fundidor”. El excepcional conjunto de Cabezo de Araya, de mediados del s. XI a.C., es la muestra más importante de la metalurgia extremeña del Bronce Final. Encontrado casualmente en la grieta de unas rocas, el Tesoro de Aliseda (Fig. 8) está compuesto por alrededor de trescientas piezas de adorno en oro y diversos objetos en plata, vidrio y bronce. Data de finales del s. VII y principios del s. VI a.C. y está considerado, junto al de Serradilla, ambos en Cáceres, como uno de los mejores ejemplos de orfebrería orientalizante de toda Extremadura.



Fig. 8. Tesoro de Aliseda s.VI-VI a.C.

Otra de las novedades de este periodo es la aparición de los primeros elementos de plata, como el fragmento de un ídolo placa fabricado con plata nativa, laminada a martillo y decorada con un punzón. La espiral de plata descubierta en la cista nº 6 de Las Arquetas, en Fregenal de la Sierra, contiene un 2% de Cu y 0,2% de Fe. Se puede deducir que la plata de estos objetos no fue copelada, sino que se trataba de plata nativa o de minerales muy puros en plata.

La producción de manufacturas áureas se caracteriza por la implantación de la técnica del vaciado en molde. Pavón Soldevilla (1995) menciona varias espirales áureas procedentes de Navalvillar de Pela y una diadema laminar de la Dehesa de

Valdecabrerros en Don Benito. Señala también la posible vinculación de los asentamientos de El Cofre, Virgen de la Cabeza, Cabezo de Araya, Santo Domingo, La Muralla, Aliseda, El Risco, Maltravieso, Hatoqueo, Los Navazos, Montánchez y La Navilla y con la posibilidad de haber desarrollado actividades encaminadas al beneficio de los recursos minerales y su posterior aprovechamiento, aunque sólo en el caso de El Cerro de San Cristóbal de Logrosán parece estar constatado.

EXTREMADURA PRERROMANA

El denominado periodo “orientalizante”, con el que se hace referencia al proceso cultural de asimilación de una serie de influjos de tipo oriental, derivados de la colonización fenicia, comienza a ser evidente a partir del s. VII a.C. y su ocaso se produce alrededor del s. V a.C. Estos hitos marcan el desarrollo de la Edad del Hierro en Extremadura. Si bien no se observan cambios bruscos respecto a periodos anteriores, sí se constatan una serie de particularidades en el sistema socio-económico de las poblaciones indígenas.

Muchos de los asentamientos pertenecientes al Bronce Pleno y más aún del Bronce Final se mantienen en actividad. El poblamiento de la Edad del Hierro parece caracterizarse más por un tipo de poblado en altura y de difícil acceso, protegido por el propio medio natural y por defensas artificiales, aunque existen otros abiertos, emplazados en zonas menos abruptas o en llano.

En torno al 450 a.C. se inicia la Segunda Edad del Hierro, muchos de los poblados orientalizantes se abandonan en pos de nuevos asentamientos, en lugares altos, de excelente control visual, dotados de mejoras en el sistema defensivo, denominados castros. Además de las características comunes antes mencionadas, poseen generalmente un entorno propicio para la ganadería y la agricultura, así como para las actividades minero-metalúrgicas, se sitúan próximos a zonas de extracción o al cauce de un río. Se aprecia una disminución considerable de cerámicas grises, propias de la tradición orientalizante, a costa de piezas reductoras y oxidantes, basadas en modelos muy anteriores. Sin embargo, los conjuntos de ánforas y copas griegas, de Cancho Roano (Zalamea de la Serena) o Turuñuelo (Mérida), evidencian además durante esta fase un surgimiento de lo que se ha interpretado como <<centros de poder>>, frente a otros asentamientos de menor entidad o importancia, en los que el comercio e intercambio con zonas del litoral peninsular no se ha visto nunca interrumpido.

La presencia de herramientas propias de labores mineras o metalúrgicas, como los picos del Berrocalillo o Los Castillejos, o la aparición de diversas mazas líticas de minero en algunos parajes, en niveles muy superficiales y/o descontextualizadas, son las escasas pruebas de labores extractivas durante este periodo, cuyas técnicas no difieren mucho de las de periodos anteriores. Es decir: labores de poca entidad, consistentes en el aprovechamiento de yacimientos filonianos muy alterados, mediante trincheras o pequeñas rafas siguiendo la dirección de las mineralizaciones. Si bien las técnicas extractivas no experimentaron cambios en su modo de hacer, el ámbito del aprovechamiento, en cambio, sufre importantes novedades.

Se sabe por los goterones de plomo, aparecidos en el Risco, del uso y aprovechamiento de este metal. Si bien es pronto para hablar de copelación, sí resulta del todo probable que su uso estuviese reservado para la fundición de bronce ternarios.

Los nódulos de bronce rescatados de los castros de la Virgen de la Cabeza (Valencia de Alcántara) o el Risco (Sierra de Fuentes), sugieren una importante dedicación a la industria minero-metalúrgica de sus habitantes. Pues no sólo se limitaba a este metal, sino a otros como el hierro, la plata o el oro, dado el importante número de piezas que han suministrado, así como la presencia también de nódulos de estos metales. La producción de objetos de bronce parece reservarse a piezas de un alto carácter simbólico y social, profusamente decorados, tales como: espadas, puntas de lanza o de flecha, hachas de apéndices laterales o de talón, cinceles o punzones, así como otros de tipo ritual o simbólico como los braseros o jarros (conjunto de Aliseda o Villanueva), o varios asadores pertenecientes al El Risco. Piezas de adorno como las fíbulas y broches de cinturón de El Risco también, o las pertenecientes a la necrópolis de Medellín.

En lo que se refiere a piezas de hierro su presencia sigue siendo muy escasa, limitándose a ajuares funerarios, presentes en las necrópolis del Castillejo o Villasviejas de Tamuja, donde se registraron distintas piezas de armamento: puntas de lanza o espadas, cuchillos, etc., que muestran muchas semejanzas con las panoplias de guerrero meseteñas, de origen centroeuropeo.

La generalización del uso de oro nativo para la fabricación de piezas de orfebrería producida durante el Bronce Final, contrasta con el tímido ejercicio que se aplica a la manufactura en plata. La variada muestra de joyas orientalizantes mucho más elaboradas y ligeras son muestra de la pericia de los orfebres. Artesanos que imitan modelos mediterráneos, son herederos de una larga tradición. Destacan los tesoros de Aliseda, Serradilla y Villanueva de la Vera en la provincia de Cáceres o los de Segura de León y Medellín en Badajoz. Estos conjuntos comportan una amplia variedad tipológica de diademas, torques, colgantes, sortijas, brazaletes, etc. En cambio, la presencia de objetos de plata es muy escasa. Martín Bravo (1995) señala como únicas piezas los jarros del tesoro de Aliseda o el fragmento de un lingote argentífero y otros objetos de pequeñas dimensiones, procedentes de El Risco.

Por el contrario, a partir del s. V a.C. la producción áurea se encuentra en serio retroceso frente a la que se realiza con plata. Como muestra, el conjunto de Monsanto de Beira, con 8 torques y varias fíbulas y denarios republicanos o la cadenita del Berrocalillo.

En el término municipal de Zafra se encuentra el yacimiento del Castro de la Ermita de Belén, con tres fases de ocupación iniciadas en la Edad del Hierro desde el s II a.C. hasta el s. I d.C. Según la carta arqueológica de Zafra (se desconoce la última revisión), el yacimiento se enmarca en la Edad del Hierro, sin precisar más datos acerca de su cronología. La primera fase está representada por un área en donde se localizan los restos de un taller especializado en tareas metalúrgicas, en concreto un horno con base de adobe destinado a la fundición de hierro. Se debe mencionar también la explotación minera del área de Castuera, que muestra claras evidencias de un aprovechamiento intensivo durante época romana. Aunque la riqueza del contexto histórico-arqueológico pertenece a periodos anteriores a los del resto de la región, puede estar en relación con este aprovechamiento, mas por el momento no existen estudios que así lo avalen.

LUSITANIA ROMANORUM

En el año 25 a.C. dos contingentes militares dirigidos por sendos procónsules inician la conquista del territorio peninsular. A raíz de este hecho Hispania, como así la bautizaron, quedó dividida en el año 197 a.C. en dos circunscripciones administrativas, Citerior y Ulterior, ésta última, a su vez, a finales del siglo I a.C., en dos provincias: Bética y Lusitania. La práctica totalidad del territorio extremeño actual quedaba comprendido en la provincia de la Lusitania. Todas las provincias romanas desde el Emperador Augusto (Dinastía Julio-Claudia. 27 a.C. al 68 d.C.) son objeto de nuevas divisiones menores de carácter administrativo tuteladas por los gobernadores, conocidos como *conventus iuridic*, siendo tres el número para la Lusitania: *Scallabitanus*, *Pacensis* y *Emeritensis*. Desde su creación el desarrollo económico y urbanístico de Augusta Emérita fue muy fecundo y se convirtió en capital de la Lusitania, provincia del Imperio Romano. Ya en los comienzos del s. IV d.C, tras la reforma decretada por Diocleciano, Augusta Emérita llegó a superar a cualquier otra ciudad hispana

La ciudad de Augusta Emérita fue fundada en el año 25 a.C. (Dión Casio LII, 26, 1) por orden de Augusto para dar asiento a los veteranos de las acciones bélicas que se llevaban a cabo contra los pueblos cántabros. Ubicada en un lugar excepcional, a orillas del río Guadiana y sobre el trazado de la Vía de la Plata, el itinerario más importante del occidente peninsular desde época prehistórica. A finales del s.I a.C. Marco Vipsanio Agripa manda realizar importantes reformas en la urbe, construyéndose su Teatro y elementos urbanos. Para entonces Augusta Emérita ya mostraba un trazado urbano propiamente romano, rodeada de un paramento de muralla, con un Foro Municipal y los templos de Diana y Marte. Tenemos noticias de que para la construcción del pórtico del foro se utilizaron bloques graníticos extraídos de los berrocales situados en las cercanías de la ciudad, en las canteras del embalse de Proserpina y mármol procedente de las canteras de la Sierra Alconera, en Zafra, como *crustae* para la decoración en las hornacinas y edículas de su fachada.

<<Durante la conquista romana, desde el año 218, fecha del desembarco de los Escipiones, hasta el año 19 a.C, final de las Guerras Cántabras, La Península se convierte para Roma en una autentica colonia de explotación, como había sido ya para

los Bárquidas, ya que Hispania proporcionaba a los cartagineses mercenarios y dinero para pagarlos,...>> (Blázquez, 1978)

<<La conquista de la Península hizo que grandes extensiones de terreno pasaran a ser propiedad del Estado romano. Todos los ciudadanos que intervinieron en la conquista obtuvieron grandes riquezas. Los jefes del Ejército, miembros de la clase senatorial, fueron los que obtuvieron mayores ganancias. Miembros de la clase senatorial fueron los encargados por el Senado de la administración de las dos provincias. Su poder era prácticamente ilimitado. La administración de las provincias se convirtió en una fuente de riqueza para las familias de los senadores.>> (Blázquez, 1978)

En el año 194 a.C. Publio Escipión venció a los lusitanos, que regresaban de devastar la Provincia Ulterior cargados de un inmenso botín y se apoderó de éste. (Liv, 35,1).

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES Y SU APROVECHAMIENTO

Hispania fue uno de los distritos mineros más importantes y el primero en ser explotado por el Imperio Romano. Sobre las excelencias mineras del territorio extremeño nos informan los cronistas de la época. El libro III de la Geografía de Estrabón (3.2.8.) hace mención de las excelencias metalíferas de toda la tierra de los iberos, particularmente la Bética, cuya calidad y cantidad no se encuentra en ninguna parte del mundo conocido. De las comarcas de Ilipa y Sisapo, señala, la existencia de una gran cantidad de plata cerca de Kotinai, cuya localización aún no se ha podido esclarecer. La abundancia de estos montes metalíferos se extendía desde el río Guadiana al Tajo (Str. 3.7.3.). Según Mela (2.8.6) y Plinio (3.30) eran ricos en hierro, plomo, cobre, plata y oro.

Por otro lado, las descripciones de Diodoro, historiador contemporáneo a Augusto, apuntan sobre la existencia de antiguos métodos de extracción aún vigentes en su tiempo, puesto que era reconocida la pericia de los pueblos indígenas en obtener grandes cantidades de plata y otros metales, excavando la tierra. Señala además que algunos, sin ser profesionales, extraen en tres días un talento de Eubea. Cabe pensar en la existencia, por ende, de un sector poblacional altamente cualificado dedicado a estas labores. Según el historiador era tal la riqueza argentífera que sus destellos eran visibles por toda la región.

Tras la ocupación romana del territorio, fueron estos últimos quienes se ocuparon de la explotación de las minas, mediante mano de obra esclava. <<Estos abriendo bocas en muchos puntos y excavando la tierra en profundidad, estadios y estadios, y trabajando en galerías trazadas al sesgo y formando recodos en forma muy variada, desde las entrañas de la tierra hacen aflorar a la superficie la mena, que les proporciona ganancia [...] A diferencia de las (minas) de Ática, donde se invierte mucho y apenas se obtiene un rendimiento adecuado, por lo que las pérdidas son habituales y considerables. [...] Mientras que los que explotan las de España logran de sus trabajos montones de riquezas a la medida de sus esperanzas>>.

La lucha contra la inundación de los trabajos subterráneos se resolvía por medio de galerías transversales que desviaban el flujo de agua y con las que además se rompían las corrientes subterráneas que de forma repentina podían sorprender a los mineros. Mientras que para drenar el agua utilizaban cubas y los llamados “caracoles egipcios” de Arquímedes, con los que subían el agua de un nivel a otro superior.

Según Estrabón 3.2.8-9: <<El oro no se extrae únicamente de las minas, sino también por lavado. Los ríos y torrentes arrastran arenas auríferas. Otros lugares desprovistos de agua contienen también el oro, empero, no se advierte en ellos, pero si en los lugares regados donde el placer de oro se ve relucir; cuando el lugar es seco basta irrigarlo para que el placer reluzca; abriendo pozos, o por otros medios, se lava la arena, se obtiene el oro; actualmente son más numerosos los lavaderos de oro que las minas. [...] En efecto, el oro se funde con mayor facilidad por medio de la paja, ya que su llama es más floja y se adapta mejor a su fin, fundiendo el metal fácilmente; por el contrario, el carbón, con la vehemencia de su fuego, licua el metal demasiado pronto consumiéndolo. En los ríos, el oro se extrae y se lava allí cerca, en pilas o en pozos abiertos al efecto y a los que lleva la arena para su lavado>>.

Durante el siglo II d.C. no parecen existir menciones a las explotaciones mineras de Lusitania en general, ni de Extremadura en particular, y hay que esperar al siglo III para encontrar una noticia de C. Iulio Solino, referente en este caso a las excelencias del corindón de Lusitania.

Aunque según Estrabón (3, 3, 6) los lusitanos estaban armados de un puñal o cuchillo, la mayor parte llevaban corazas de lino, pocas cotas de malla y cascos de tres cimbras. Otros se cubren con cascos tejidos de nervios.

Diodoro (33,71) menciona las maravillosas vajillas de oro y plata de Astolplas, suegro de Viriato, en la boda de Viriato. Así como la cantidad de oro y plata que acumulaba Sartorio en el año 73 a.C.

En cuanto al beneficio del estaño, aparecen varias referencias de gran interés. Según Posidonio, el estaño se encuentra excavando y no en la superficie del suelo, y procede de dos focos: de los bárbaros que habitan más allá de los Lusitanos y de las islas Kassitérides. Sin embargo Plinio (34. 156-158) discrepa, pues éste provenía de Gallaecia, pero también de la Lusitania (p.42). El estaño era conocido como “*plomo blanco*”, al que los griegos llamaban *cassiteridum*. Plinio asegura que abundaba en superficie, en forma de arenas negras, fácilmente reconocibles sobre los lechos de los ríos y torrentes. Una vez lavadas estas arenas y decantadas, el producto resultante se tostaba en los hornos. Hay constancia del beneficio del estaño, en esa época, en la mina El Calvo, situada en Perales del Puerto (Cáceres), donde aparecieron, junto a un conjunto de rafados, varios fragmentos de ánforas romanas. Del mismo modo ocurre en el término municipal de Alburquerque, en las minas que conforman el Grupo Minero Tres Arroyos.

Plinio señala que el oro se manifiesta de tres maneras diferentes, y por lo tanto existen diversos métodos de explotación. El primero sería mediante una técnica denominada *excursus*, destinada a aquellos depósitos de tipo placer, o para los filones de cuarzo aurífero conocidos como *aurum talatium*. El segundo, para aquellas mineralizaciones ocultas de morfología filoniana, mediante pozos y galerías y por último, para los depósitos detríticos aluviales, las técnicas hidráulicas de *arrugi* o de *ruina montium*, en el caso de depósitos de gran potencia. Dada la morfología de los yacimientos auríferos de Extremadura, la técnica del *excursus* fue profusamente practicada en los vientos (Fig. 9) de Valverde del Fresno, en El Sierro de Coria (Fig. 10) y en La Codosera (Fig. 11), al noroeste de la provincia de Badajoz.



Fig. 9. Viero de Valverde del Fresno



Fig. 10 Vista aérea de las explotaciones de El Sierro de Coria

Las evidencias de la explotación del plomo durante época romana se reparten por gran parte del territorio extremeño. En el entorno inmediato de numerosas minas se han registrado tanto rafados, como trincheras, galerías, escoriales, ladrillos refractarios o restos de fundición, así también otros *ítems* como cerámicas o fragmentos de *tegulae*, propios de la cultura romana. Destacan como grandes focos, los distritos de Azuaga-Berlanga, Castuera-Garlitos y Plasenzuela. Aunque también se explotaron otros campos filonianos como el de Hornachos. El plomo argentífero hispano se exportaba a Capua, donde se mezclaba en un 10% con cobre para la obtención de los famosos broncees, con él se lograba hacer a éstos más dúctiles (Plinio N.H. XXXIV, 95).



Fig. 11 Corta de Los Barrancones, en La Codosera

Todo el proceso de romanización trajo consigo cambios trascendentales para la economía y la sociedad peninsular. Sería muy extenso mencionarlos todos por lo que se pasa a enumerar aquéllos que supusieron de algún modo cambios en el sistema de la explotación minera tradicional. Durante el dominio cartaginés las minas eran un monopolio del estado y parece que así se mantuvo durante los dos primeros siglos de la ocupación romana con algunas matizaciones: el estado arrendaba las minas a *societatas publicanorum* o a particulares y ambas debían pagar unos derechos al erario público.

En el derecho romano no se hace distinción entre la propiedad del suelo y el subsuelo. Al ser la mayor parte de la superficie del suelo provincial del *ager publicus* su pertenencia se atribuía al *populus romanus*, por lo tanto las minas eran del pueblo romano y su administrador, el Estado, autorizaba las explotaciones. Así pues, durante la República el permiso lo concedía el pueblo romano, es decir el Estado, y en el Imperio el emperador, es decir el Fisco Imperial. Augusto, al instituir el principado, introdujo algunas modificaciones y creó la figura del *procurator metalli* como gobernador y representante fiscal del Imperio exclusivamente para los distritos mineros. Las minas de los metales preciosos eran propiedad exclusiva del emperador (el fisco), no se arrendaban a particulares y su control lo ejercía bien el *procurator* de la provincia o el *procurator metalli*.

El aprovechamiento de los recursos mineros gozaba de una excelente planificación, iniciado por medio de un completo sistema de búsqueda y localización de los yacimientos minerales, por parte de la figura del *prospector metallorum*.

Los filones se beneficiaban a tajo abierto mediante obras superficiales que profundizaban a medida que se agotaba la veta del metal; normalmente se perforaban pozos de extracción que llegaban hasta los filones. Las galerías eran poco espaciaosas. Los pozos de extracción de algunas minas alcanzaron hasta seis metros de diámetro, trabajándose hasta 300 metros de profundidad. La técnica de construcción de pozos y galerías era muy simple: se perforaban las rocas blandas y con maderos de pino se sostenían las paredes. Las rocas duras se golpeaban con *mallei*, auxiliados por cuñas y pequeñas piquetas. Algunas de las maderas halladas en las galerías no proceden del país, ya que han sido halladas marcas de comerciantes extranjeros, hoy perdidas. Teas, antorchas y candiles iluminaban las galerías.

Respecto al mármol existen restos de explotaciones de dos variedades distintas. Uno de color rojizo que se extraía de las canteras de la Sierra Alconera (Zafra) (Fig. 12), y el segundo, de color gris, de la Sierra de Carina, en las proximidades de Mérida.



Fig. 12 Sierra Alconera

Dice J.L. de la Barrera (2000) que la introducción del mármol en la colonia a comienzos del siglo I d.C., contemporánea con el periodo de inicio de explotación de las canteras de Estremoz, debió comportar una variación sustancial en los modos de talla de los *lapidarii* emeritenses. La sustitución de las piedras de fácil labra, como el granito, por otras frágiles y tallables, como el mármol y las calizas marmóreas, entrañaría no pocas dificultades en las tareas de talla, que sólo escultores itinerantes podían solventar con garantías.

Algunos de estos *marmorarii* itinerantes son conocidos gracias a las inscripciones grabadas sobre elementos arquitectónicos. Si en el Pórtico del Foro emeritense sólo se han encontrado numerales grabados en cornisas y tableros, la decoración del Teatro ha proporcionado nombres de *marmorarii* griegos o grecopalantes.

Junto a los mármoles blancos, predominantes en la decoración del Pórtico, también aparecen los mármoles con colores que podrían indicar un intenso comercio de importación de las *officinae* locales con otros centros de extracción del material.

Se han documentado inscripciones del s. VI d. C. en la localidad de Mértola (Portugal), realizadas sobre soportes marmóreos procedentes de las canteras de la Sierra Alconera, aunque también puedan deberse a reutilizaciones procedentes de Augusta Emérita.

Los granitos eran extraídos de los berrocales situados en las cercanías de la ciudad, especialmente de un lugar próximo al llamado embalse de Proserpina, conocido vulgarmente como Cuarto de la Jara, donde aún son visibles los restos de sillares sin terminar y los berrocales marcados para el comienzo de la obra. Para la construcción de las calzadas se usaba la durísima diorita que forma el subsuelo de Mérida.

LOS MINEROS OLVIDADOS

¿Es posible afirmar que durante el periodo tardorromano y visigótico y en las Españas medievales apenas hubo actividades mineras y metalúrgicas?. Creemos que no, parece muy difícil aceptar que hubiera una ruptura brutal, desde el mundo romano hasta el s. XIII, en la transmisión del conocimiento y las destrezas técnicas. ¿No se tratará más bien de que la minería y la metalurgia hayan despertado poco interés entre los estudiosos de la historia y la arqueología de esas épocas de la historia de España?. Por fortuna, desde hace unos veinte años se están produciendo cambios notables. Sirva de ejemplo el interés que, entre los medievalistas, actualmente despierta el estudio de la minería en la España musulmana.

A finales del s. III la inestabilidad social y política, que se prolongó durante todo el siglo IV, y su influencia negativa en la economía se tradujo en un descenso de las actividades mineras y metalúrgicas en la Península, puesto que las redes de comerciales se habían fracturado y el destino mayoritario de los metales y minerales era la exportación.

El periodo transcurrido desde que se iniciaron las invasiones de la Península, a finales del s. IV, hasta la estabilización del poder visigodo, en los comienzos del s. VI, fue de guerras continuas que, según diversos autores, se relaciona con un aumento en el consumo de hierro y, aunque se cualificaba como un metal costoso, la agricultura también era demandante de hierro. Las metalurgias del oro, la plata y el cobre utilizaban una proporción alta de metal secundario.

La fuente tradicional para investigar la minería visigótica son las Etimologías de San Isidoro de Sevilla, aunque es difícil saber si describen hechos de su época o son una mera transcripción de los textos clásicos. Aparecen referencias sobre el cobre, el hierro, el plomo, el oro, la plata, el electrum, el mercurio y el estaño, y las técnicas metalúrgicas de la época romana, pero no menciona ni las minas de hierro, ni las de plata de la Península. Nada hace suponer que no se mantuvieran los intercambios comerciales con metales, como aparece recogido en la *Lex Visigothorum*, sin embargo

no se conserva legislación sobre la extracción de minerales y esto hace suponer a algunos autores que se mantuvo la base jurídica romana.

En los entornos de las minas de hierro de Jerez de los Caballeros y de Burguillos del Cerro hay datos, recogidos en la carta arqueológica, sobre la existencia de asentamientos de la cultura visigótica en posible relación con operaciones siderúrgicas. En las proximidades de las minas La Judía y Li Hung Chang aparece un despoblado extenso con estructuras de construcciones y escorias.

Con la llegada de los musulmanes se produjeron cambios culturales más acentuados respecto a los aportados por las sociedades precedentes, pero sin que ello significara una quiebra en la transmisión de los conocimientos que, por el contrario, se vieron enriquecidos con las innovaciones tecnológicas procedentes de Oriente. También fueron transformadas la legislación y la fiscalidad.

Probablemente los nuevos derroteros del comercio, la artesanía y la agricultura proporcionaron un desarrollo económico que aumentó la demanda de metales y de productos minerales.

Las fuentes más empleadas para el estudio de la minería musulmana en la Península son las descripciones de los geógrafos, y en particular los textos de Al-Idrisi, aunque las informaciones que proporcionan sobre los métodos de explotación y el tratamiento de los minerales sean muy sucintas. De forma indirecta, a través del patrimonio cultural heredado, se deduce que los musulmanes del Califato conocían y dominaban la siderurgia y las metalurgias del oro, la plata, el cobre, el azogue y el cinc, así como la copelación, la amalgamación y la fabricación del latón, que no del bronce.

Los productos más demandados por los constructores de edificios y obras públicas eran el mármol, la arenisca, la caliza, el yeso y las arcillas, entre otros. Además, las nuevas técnicas artesanales y los avanzados conocimientos de medicina y química requerían nuevas sustancias, como la caparrosa o azeche, el alumbre, el alcohol de hoja, el cloruro mercuríco, el óxido de mercurio, el nitrato de plata, el amoniaco, el vitriolo, la potasa, la sosa, la lejía cáustica, el agua regía, etc.

Las explotaciones solían ser de poco desarrollo y seguían las técnicas heredadas. Rapiñaban con zanjones y trincheras la parte aflorante de los yacimientos, para seguir el avance en profundidad con contrapozos y galerías. Entibaban con madera, evitando en lo posible dejar macizos de protección, y para el desagüe utilizaban tornillos de Arquímedes y norias. La extracción se haría con zaques izados por tornos.

En las proximidades del Cerro de Las Cruces, en Hornachos, Al-Idrisi menciona la villa de Furnayulus, topónimo que deriva del Fornacis romano, asentamiento de relativa importancia rodeado de viñas y huertas, existiendo minas de oro y plata a poca distancia. Posteriormente, fue asentamiento de moriscos con gran destreza como mineros y fundidores de plomo.

El Derecho islámico hacía una distinción, para los metales preciosos, entre minas visibles, y fácilmente explotables, y minas ocultas que requerían inversiones para su explotación. Las primeras, denominadas *rikaz*, eran un bien público y para las segundas se especificaba si su localización estaba en tierras de capitulación o en tierras de conquista. Las de capitulación eran las tributarias y las de conquista pertenecían a la comunidad musulmana, encomendándose su administración al *imán* que podía comisionar o arrendar su explotación. La fiscalidad de las minas visibles era el quinto sobre las rentas y la de las profundas el *zakat*. Las minas de otras sustancias se consideraban *rikaz*. La intervención estatal directa se podía ejercer en caso de yacimientos de gran importancia, como Almadén o la mina de plata de Cerro Muriano.

La reactivación de la minería en la Europa cristiana comenzó en el s. IX, en la región de los Alpes, con un aumento de la producción de hierro y en el s. X, en las regiones germánicas, empezó a crecer la demanda de otros metales, como plata, cobre, estaño... Sus campos metalíferos habían sido poco explotados durante la dominación romana y los yacimientos presentaban sus zonas más accesibles casi intactas. El territorio estaba poco poblado y había abundante madera y cursos de agua. Estas regiones durante varios siglos, como se verá más adelante, fueron el centro neurálgico de la minería y la metalurgia europeas.

En la España cristiana hasta el s. XIII, con la excepción de las mínimas explotaciones de oro en el noroeste y el hierro que nunca dejó de producirse, eran escasas las

extracciones de minerales y algo más desarrolladas las de las rocas. El avance de la Reconquista al sur de Sierra Morena permitió acceder a zonas de gran riqueza minera y esto unido al aumento de la población, la reactivación económica, y en consecuencia de la demanda de metales, impulsó la minería.

Hasta ese siglo los minerales se conceptuaban como bienes comunes sin normas legales específicas. La primera disposición conocida apareció, en 1138, en el Fuero Viejo de Castilla, o Fuero de Nájera que atribuía el señorío del rey sobre todas las minas. En el Código de las Siete Partidas, en 1213, se estableció la regalía que se fundaba en una interpretación errónea, o interesada, del Derecho Romano para el que no existía distinción entre la propiedad del suelo y del subsuelo. Por lo tanto, se debe considerar como una institución feudal que consolidó plenamente la separación entre suelo y subsuelo.

EL IMPERIO ESPAÑOL

Durante los dos siglos transcurridos desde la unión temporal de los reinos de Castilla y Aragón hasta el acceso, en 1700, de la casa de Borbón a la Corona Española se sucedieron los episodios, con pocos éxitos, de saneamiento de la Real Hacienda y de fomento de la industria y el comercio.

La política económica que siguieron los Reyes Católicos fue continuista de la de sus predecesores, particularmente de la de Alfonso X. La actividad industrial urbana y mercantil de los territorios musulmanes se veía sustituida, con el avance de la conquista, por una agricultura extensiva de supervivencia y una ganadería sostenida por la poderosa Mesta. Junto con el éxodo de los vencidos, los nuevos pobladores con un nivel de vida más bajo, nuevas costumbres y carencia de destrezas para las manufacturas y el comercio, ocasionan la decadencia de las ciudades.

La organización de la economía no fue unitaria porque los dos reinos mantuvieron sus instituciones, sus leyes, sus estructuras impositivas y sus monedas, y así perduró hasta el siglo XVIII. A fin de ejercer un mayor control sobre los recursos del reino, se incorporaron los maestrazgos de las órdenes militares a la real hacienda de Castilla, se recortaron algunas mercedes y, ante el temor de la inflación, se limitó la acuñación legal de la moneda castellana.

La exportación de lanas gozó de la máxima protección frente a una renuncia tácita al fomento de la industria textil y aunque se promulgaron pragmáticas de protección a los gremios, nunca se impidió la presencia de comerciantes, y banqueros, extranjeros. Continuando el fomento de la marina de Castilla, iniciada cien años antes, se impulsó la construcción naval y se prohibió la venta o el empeño de buques a extranjeros. Uno de los primeros logros de esta política naval fue el Descubrimiento de América y el inicio de la expansión ultramarina que ha condicionado la historia económica de España hasta finales del siglo XIX.

El siglo XVI experimentó un notable crecimiento demográfico, sobre todo en Castilla, que se vio truncado por las pestes al final de la centuria, seguido de un periodo largo de estancamiento. Las industrias artesanales seguían teniendo carácter rural, pero la actividad urbana se ensanchó con el asentamiento de mercaderes y negociantes que instalaron manufacturas productoras de todo tipo de bienes para el comercio. La industria textil que languidecía en el pasado siglo, conoció una etapa espléndida en producción y calidad. Aunque se ampliaron las tierras de cultivo, la ganadería trashumante mantuvo su supremacía social y económica sobre la agricultura. Los dos productos básicos del comercio con Europa continuaban siendo la lana y el hierro, es decir bienes con poco valor añadido y, sin embargo, las remesas de metales preciosos posibilitaban la importación de manufacturas de alto valor añadido.

El elemento novedoso en la economía fue el comercio ultramarino y su subsiguiente reflejo en los intercambios europeos. Hasta mediados del siglo el producto fundamental fue el oro del Caribe en el tornaviaje. A partir de esa década será la plata de Nueva España y Perú la que multiplicará la masa monetaria circulante por Europa. Coincidieron varios hechos importantes: el descubrimiento de un gran número de yacimientos, las mejoras en el proceso de amalgamación, el descubrimiento de un yacimiento de mercurio en Perú y la reducción sobre el impuesto de la Corona a la producción de plata. Además, desde los años sesenta se produce un crecimiento continuo de los intercambios de manufacturas entre ambos continentes. El declive del comercio se inició en el primer tercio del siguiente siglo y ya a partir de 1650 se puede hablar de franca crisis.

El balance hasta finales del Quinientos es de expansión y crecimiento, pero las dificultades monetarias ocasionaron una merma aguda de las actividades económicas y el país perdió sus posibilidades de entrar en el periodo preindustrial de Europa. La mayor parte de los enormes gastos de la política exterior recayeron sobre la Hacienda real de Castilla y desde el ascenso al trono de Carlos V la emisión de deuda pública, los llamados juros, no detuvo su crecimiento y en 1575 la situación era de bancarrota. Desde 1551 se autorizaron las sacas de metales preciosos a los asentistas del dinero y esto fue el comienzo de la decadencia de la Mesta. Los primeros asentistas fueron los banqueros alemanes y genoveses que ya se habían establecido en España desde la llegada de las remesas de metales preciosos.

El siglo XVII fue una etapa de crisis y decadencia. Aparentemente se había agotado el sistema de crecimiento basado en el dinamismo de Castilla y estaba siendo sustituido por el de la periferia. La Real Hacienda se nutría fundamentalmente de los asentistas extranjeros, la fiscalidad de Castilla y la plata americana. La política reformista iniciada por el duque de Lerma y culminada por el conde-duque de Olivares, en lo concerniente a la Hacienda, trató de redistribuir las cargas fiscales entre Castilla y los otros reinos, suprimir las mercedes reales, revisar la propiedad de rentas reales por los nobles y reducir la dependencia de asentistas. En conjunto fracasó y apenas se produjeron cambios, tanto en los aspectos políticos como fiscales. El aumento de deuda pública, con la emisión de los juros, devaluó el real de vellón a moneda sólo de cobre y además durante el reinado de Felipe IV se recurrió a los expedientes extraordinarios. Finalmente, se redujo el interés de los juros y se llegó en varias ocasiones a la bancarrota, situación que provocó el alejamiento de los antiguos asentistas de prestigio.

El crecimiento del comercio y de la incipiente industria en la anterior centuria se derrumbó, entre otras razones, por el elevado nivel de costes que se incrementaban con los transportes y las aduanas interiores, además del retraso técnico respecto a los países del entorno. En el último tercio del siglo se creó la Junta de Comercio para tratar de incentivar la producción siguiendo algunas ideas del “colbertismo”. Los resultados fueron escasos, pero empezó a esbozarse la distribución asimétrica de los focos industriales que duraría más de dos siglos.

LA MINERÍA

El catálogo de metales y sustancias minerales conocidos, y de los que se hacía uso, había experimentado muy pocos cambios en los últimos mil años. Los metales básicos eran el hierro, el cobre, el plomo y el estaño, los metales preciosos el oro y la plata. La aleación más común fue el bronce, aunque también se conocían el latón y el peltre; el mercurio se utilizaba sobre todo por sus propiedades amalgamantes. Los metalúrgicos sabían de la existencia de otros metales en forma combinada y con escasas aplicaciones: cinc, antimonio, bismuto... Otros elementos como el azufre o el arsénico, en sus compuestos, eran de uso más común. Se seguían utilizando idénticos materiales para construir, aunque las aplicaciones de algún producto, como la cal puzolánica, se habían

perdido. Sin embargo, de otras sustancias se extendieron e incrementaron sus aplicaciones, bastantes de ellas bien conocidas durante el periodo musulmán, con el incipiente desarrollo de las manufacturas de tejidos, curtidos, vidrios, cerámicas, etc. Las más comunes eran sales en sentido genérico: salitre, azeche, caparrosa, alumbre, alcohol, alcrebite, rejalgar, cardenillo, bermellón, etc.

Los cuatro principales sectores demandantes de productos minerales fueron la construcción, la industria militar, sobre todo la fabricación de armas de fuego, la acuñación de moneda y la construcción naval y fue la Corona, en los periodos de expansión, el mayor consumidor y el principal empresario minero. Los capitales de la nobleza, la Iglesia o los comerciantes, con la excepción de los banqueros alemanes y genoveses, apenas se interesaron en el sector minero.

Antes de 1550, la Corona no explotaba directamente ninguno de los yacimientos bajo su dominio directo que, por otra parte, no eran muchos de resultas de la pervivencia secular del sistema de las mercedes. A finales del siglo quince, los Reyes Católicos dictaron una serie de ordenanzas, complementarias de las de Briviesca, tratando de rescatar el control de las explotaciones y de rentabilizar sus recursos. La mina de Almadén es uno de los primeros casos documentados de la recuperación de su gobierno al quedar el Rey Católico como administrador del maestrazgo de Calatrava. La Real Hacienda nombraba arrendadores de su confianza y posteriormente, en 1500, administradores reales. En 1525 se produjo la entrada de los Függer, banqueros fieles a los Haugsburgo y con intereses mineros en Centro Europa, como asentistas de los Maestrazgos y de la mina de Almadén, posteriormente llegarían los Welser.

Las explotaciones, hasta mediados del dieciséis, son de dimensiones muy reducidas y con producciones pequeñas y discontinuas, Almadén y las minas de alumbre en Mazarrón fueron las excepciones.

En los terrenos de la maestranza de Calatrava había explotaciones de plomo y alcohol en el Valle de Alcudia y en La Serena. Igualmente se mencionan Castuera, Azuaga, Berlanga y Hornachos, en esta última localidad se cita la presencia de mineros de origen morisco. Otras zonas plomíferas con noticias de actividad fueron Linares, Cartagena y Sierra de Gádor. La escasez de medios económicos impedía desaguar y profundizar los

trabajos antiguos y el laboreo se limitaba al rebusco en los filones ya explotados y en las escombreras y terreros. Los minerales se fundían en instalaciones fiscalizadas por recaudadores de la Corona.

La producción de hierro se localizaba sobre todo en Vizcaya y Guipuzcoa, aunque existen referencias de otras zonas del Reino de Castilla, como la Sierra de Guadalupe. Las producciones de hierro aumentaron en el siglo XVII con la difusión de las técnicas de fabricación del hierro colado.

Durante los siglos XVI y XVII el país fue deficitario en cobre y estaño. Para otras sustancias como el azufre y el salitre, componentes de la pólvora, las producciones eran mínimas e igualmente se recurría a las importaciones.

Fueron varias las circunstancias que pudieron influir en el sector minero para pasar de una situación de atonía a una notable reactivación hacia 1550, no obstante la complicada situación económica. Aparentemente el acontecimiento más importante fue el descubrimiento en 1555 de un yacimiento de galena argentífera en Guadalcanal, villa dependiente de Llerena capital de la provincia de San Marcos de León. Su descubridor fue Martín Delgado un retornado de Indias que conoció o participó en la minería de ultramar. Además, las innovaciones de Bartolomé de Medina en el proceso de amalgamación, la difusión del libro "*De re metallica*" de Agrícola, la presencia de mineros expertos de Centro Europa (alemanes de forma genérica) y la nueva legislación de 1556 y ordenanzas de 1558, fueron los otros factores que contribuyeron a crear un nuevo clima más favorable para invertir en la minería que, con altibajos, llegará hasta finales del siglo.

La rápida difusión del método del patio de Bartolomé de Medina provocó un espectacular crecimiento de la demanda de azogue, se incrementó la producción y la Real Hacienda monopolizó la exportación a América. La actuación de la Corona en materia de minería ante el tremendo déficit monetario de la Real Hacienda se orientó, casi en exclusividad, al fomento de la producción de metales preciosos, mostrando poco interés en las restantes sustancias que sin embargo eran las que podían favorecer las manufacturas y el comercio.

Analizando el número de denuncias, en el territorio de la Corona de Castilla, registrados en las fuentes históricas se observa una concentración de demandas, el 35%, entre 1550 y 1570, que abarca a lo que Sánchez Gómez (1985) denomina la década prodigiosa de 1550 a 1559. Este hecho igualmente se observa en Extremadura, en donde de 270 registros verosímiles fechados entre los siglos XVI a XVIII el 56% se localizan en el XVI, el 30% en el XVII y el resto en el XVIII. Aproximadamente el 30% de los 154 registros correspondientes al XVI fueron solicitados en esa década central del siglo.

El descubrimiento de la mina de Guadalcanal, junto con la minoración fiscal de las nuevas ordenanzas, tuvo el efecto de reanimación de la minería privada. El interés se centró sobre todo en la prospección de plata, o plomo argentífero, y surgieron buscadores por doquier, pero realmente eran muy pocos los mineros expertos, lo que unido a la escasez de capitales proporcionó escasos resultados.

La mina de Guadalcanal, tras pasar por múltiples conflictos con las autoridades locales, fue intervenida por la Real Hacienda y finalmente expropiada en 1559. Igualmente, fueron incautadas otras minas de plata del entorno y esa política de intervención de la Corona hacía mostrarse reacios a los posibles inversores en minería, salvo a los capitales extranjeros avezados en los negocios mineros. A partir de 1565, la bajada del precio de la plata y el fracaso de la Administración como empresa reducen la acción estatal al mínimo y se vuelve al sistema de arriendos. A finales de los setenta vuelve la Corona a interesarse por la prospección y explotación de las minas pero a través de particulares y prestando atención a otras sustancias, no sólo a los metales preciosos. La actividad en Guadalcanal se redujo al mínimo en los años del cambio de siglo. En 1632 los Függer tomaron en arriendo la mina durante dos años y tras ellos, en un largo periodo de especulaciones y pleitos, se sucedieron diversos asentistas y la propia Corona.

En 1654 concluyó la administración del establecimiento de Almadén por los Függer y pasó a depender directamente de la Real Hacienda. El país siguió siendo deficitario en cobre y estaño, metales que tenía que importar. A pesar de las inspecciones realizadas por expertos ensayadores, fundidores y afinadores a los grandiosos vestigios de la minería onubense, en particular a Río Tinto, no supieron encontrar los métodos

apropiados para fundir aquellos minerales y en cuanto a la producción de estaño se limitaba a unas ínfimas extracciones en Galicia, Zamora, Salamanca y Extremadura.

La minería del plomo adquirió un fuerte impulso, inducido por Guadalcanal, no sólo en las zonas con actividad anterior a 1550, como los maestrazgos, sino que en distritos como Linares, con importantes restos mineros de la antigüedad, se inició una actividad extractiva de simple rapiña en los primeros años, en 1564 se nombró interventor de la Real Hacienda y a finales del siglo su producción superaba a la de Almodóvar y Alcudia. En los entornos de las minas de La Serena, Azuaga, Berlanga y Hornachos igualmente aumentó el número de denuncias, se hicieron inspecciones de la Real Hacienda y algunas incautaciones para plomos de copelación. En Hornachos, la Real Hacienda intervino y levantó hornos a fin de controlar las operaciones de fusión y afino. La continua y creciente demanda en la construcción y la industria militar favorecieron la actividad minera en los distritos plomíferos, bien que con discontinuidades, durante todo el siglo XVII.

El atractivo de las prospecciones de oro no decayó durante los dos siglos y es que su cotización nunca dejó de crecer. Además de las zonas tradicionales: Noroeste, Asturias, Salamanca, Cáceres..., desde la segunda mitad del XVI los relatos y la experiencia, a veces fabulados, de los retornados de Indias fomentaron el interés en otras regiones. Generalmente se trataba de rudimentarias explotaciones esporádicas, sobre los depósitos aluvionares, difíciles de controlar por la Real Hacienda y más aún teniendo en cuenta la altísima tasa (el 50%) que imponían las Reales Ordenanzas. En Albuquerque, a finales del XVI, el administrador general de minas del Reino hizo unos ensayos con un nuevo procedimiento, a la manera de Indias, para la recuperación del oro. Existe abundante información sobre el lavado de aluviones de la cuenca del Ladrillar.

En ninguna de las minas de las que existen datos de actividad en los siglos XVI y XVII, e incluidas en el Patrimonio Minero de Extremadura, se ha constatado la existencia en el exterior de restos o estructuras de esa época.

EL MARCO JURÍDICO

Hasta la promulgación por Felipe II, en 1559, de las Ordenanzas de Valladolid, el código vigente, durante un siglo y medio, sobre la minería en el Reino de Castilla habían sido las Ordenanzas de Briviesca, del año 1387, de Juan I. Aparentemente liberalizadoras, con respecto a las previas Ordenanzas de Alcalá de 1348, autorizaban a cualquier súbdito a buscar y beneficiar las minas y trataba de fomentar estos trabajos, pero realmente lo que hacían era adaptarse a una situación de facto, que no de jure. Con el sistema de las mercedes reales para las minas, concedidas generalmente a miembros de la nobleza, se ocupaban enormes extensiones de terreno y se mantenían durante décadas sin realizar ninguna actividad. En las Ordenanzas de Briviesca la tasa de la regalía era brutal y esto desanimaba a los posibles mineros, aunque sí era habitual abrir explotaciones de forma eventual y eludir el pago de impuestos ante la debilidad de la burocracia de la Corona. La repercusión de las regalías de minas en la Real Hacienda era insignificante.

Los Reyes Católicos desde el comienzo de su reinado mostraron gran empeño en organizar los reinos con una burocracia eficaz y obtener el máximo partido de las riquezas. Antes del cambio de siglo dictaron las primeras ordenanzas para controlar las actividades mineras y metalúrgicas y recaudar las regalías que se redujeron a valores más razonables. No se hizo excepción con los maestrazgos de las Órdenes Militares. La Corona no explotaba directamente sus minas, salvo en el caso de Almadén, y en las regalías se establecían diferencias entre el arrendamiento y la concesión de merced. Se establecieron talleres de fundición y afino, para el plomo y la plata, a los que era obligado llevar los concentrados de minerales, una de estas instalaciones existió en Castuera. Ya durante el reinado de Carlos I se instituyó la figura de los funcionarios, llamados factores reales, encargados de vigilar y recaudar las tasas.

En 1559, ante los problemas jurídicos planteados por la incautación de la recientemente descubierta mina de Guadalcanal, y con una minería consolidada en América, se promulgó la Real Pragmática de Valladolid que incorporaba al patrimonio real todas las minas. Esto suponía una expropiación de todas las mercedes anteriores que en la práctica se redujo a los yacimientos de metales preciosos y las tasas, en un principio, se fijaron incomprensiblemente sólo para el oro y la plata. Las dificultades que surgieron en la aplicación de esta Pragmática aconsejaron su reforma y en 1563 fue dictada la

Pragmática de Madrid que amplió la anterior y corrigió parte de sus defectos, en particular los aspectos impositivos. En ese mismo año se publicaron las ordenanzas para los territorios de la Corona de Aragón.

Como la nueva pragmática todavía dejaba problemas con difícil solución, en 1584 fue derogada y reemplazada por las Ordenanzas del Nuevo Cuaderno u Ordenanzas de San Lorenzo, que constituían un verdadero código de minería. En ellas se estableció la figura del Administrador General de Minas, además de otras figuras territoriales de rango menor.

En 1607, por una Real Cédula se suspendieron parte de las ordenanzas y se redujeron las tasas y en 1624 se creó la Junta de Minas para tratar de controlar el sector de forma más eficaz. La tendencia en ese siglo fue la de rebajar las exigencias fiscales, clasificar legalmente las distintas sustancias minerales, ampliar la superficie de las concesiones y mantener un censo de las mismas en un registro general de minas.

LA TECNOLOGÍA

Hasta el primer tercio del s. XVI las técnicas utilizadas en España para la explotación de las minas seguían siendo, con pocas modificaciones, las de época medieval. En la pequeña minería privada sin capitales era muy difícil acceder a las nuevas tecnologías, pero en las explotaciones de la Corona, como en Almadén o en las minas de alumbre, apenas hubo cambios.

La explotación de los filones superficiales, como en la Serena o en Hornachos, se hacía por trincheras, vaciando la caja del filón y apuntalando los hastiales con madera, o bien mediante pocillos que podían comunicarse, si encontraban riqueza, con una galería. En Almadén el sistema de explotación se llevaba a cabo por pozos, galerías, contrapozos y traviesas buscando las zonas ricas o <<hurtos>>. El achique se hacía con unas bombas muy toscas que a menudo debían ser auxiliadas por los tornos destinados a mover las cargas verticales. Ya era conocida la técnica de construir galerías de desagüe, pero se consideraban obras muy costosas.

Las innovaciones vinieron de Germania y se propagaron velozmente, a raíz del descubrimiento de la mina de Guadalcanal en 1555, tanto en España como en América. La región centroeuropea situada al este del Rin y al norte de los Alpes, rica en yacimientos minerales de hierro, cobre, plomo, cinc, estaño, plata, oro y azufre había experimentado una intensa actividad extractiva durante el s. XIII y en etapas anteriores, con distritos tan emblemáticos el Harz, el Erzgebirge o Silesia. Tras un largo periodo de depresión, a mediados del s. XV se produjo una recuperación y expansión de la economía y en ese ámbito se reactivó la minería para atender la creciente demanda de metales y minerales.

Las explotaciones anteriores habían agotado en los yacimientos las zonas aflorantes y de acceso fácil, como en la Península Ibérica, y la única manera de profundizar, y avanzar, las explotaciones y poder encontrar nuevos enriquecimientos era mediante la utilización de artilugios que facilitaran las labores más penosas y de mejoras en las fortificaciones, la concentración de los minerales y la fusión.

Entre 1450 y 1550 se produjeron tal cantidad de innovaciones que varios autores aluden a esa época como la de la <<mecanización avanzada de la minería>>. Las teorías de los mecanismos se habían desarrollado en Italia y los mineros alemanes llevaron a cabo las aplicaciones prácticas en su oficio.

A medida que se extendían las labores los problemas del desagüe eran más arduos y achicar las aguas con tornos manuales desde profundidades superiores a los 100m era una tarea de forzados y esclavos. Si el desnivel del terreno lo permitía, se trazaban socavones de desagüe de longitud considerable a cotas inferiores, o más próximas, de las de los tajos, pero lo novedoso, ya en el siglo XVI, fueron los sistemas escalonados de desagüe mediante norias, fuelles o bombas de pistón. Estos artefactos se accionaban a sangre o si existía la posibilidad con energía hidráulica.

La ampliación de las explotaciones exigía la apertura de contrapozos, chimeneas y galerías a varios niveles que exigían fortificaciones adecuadas y ventilaciones forzadas. Para el sostenimiento se seguía empleando la madera y bloques de roca sin arrancar, las fortificaciones de fábrica no se emplearon antes del s. XVII. La ventilación se conseguía

perforando pozos *ad hoc* en los que se hacían lumbres que forzaban el tiro o bien mediante fuelles que renovaban el aire.

El arranque en interior se hacía con herramientas manuales, la utilización de la pólvora se limitaba a labores a cielo abierto, por las dificultades que entrañaba dominar su poder explosivo.

En el transporte vertical de las cargas se usaban tornos o malacates y en ocasiones se podían aprovechar las máquinas de desagüe sustituyendo los cangilones por zacas. Para el transporte horizontal se ingeniaron unos carretones de madera guiados sobre un carril de madera que fue el antecedente del ferrocarril.

Los molinos manuales para triturar las zafras se reemplazaron por mecanismos accionados por malacates.

La metalurgia no experimentó variaciones notables, en cambio la siderurgia sí tuvo un progreso manifiesto con la construcción de hornos cerrados, de grandes dimensiones, dotados de soplantes en los que se conseguía la fusión de la carga para obtener el hierro colado.

Otras innovaciones mineralúrgicas fueron aportaciones españolas y vinieron de América. Bartolomé de Medina ideó, en 1555, un procedimiento de amalgamación de la plata en frío, llamado método del patio, con el que conseguía beneficiar menas pobres de difícil fusión. Posteriormente, en 1590, Alonso Barba inventó un sistema en caliente con el que reducía notablemente la duración del proceso. Otros ensayadores como Alonso Martínez de Leiva, Antonio Boteller, Juan Capellín, Gaspar Ortiz, etc., ingeniaron diversas mejoras en los rendimientos de las amalgamaciones. Desde el primer tercio del s. XVI la figura del alquimista había disminuido su consideración y era desplazado por los ensayadores, fundidores y afinadores.

El tratado *De re metallica* del médico y alquimista alemán Georgius Agrícola, publicado en latín en 1557, fue el compendio de los conocimientos más avanzados de su tiempo sobre la minería y la metalurgia en la mencionada región europea. Contribuyó a

su difusión el momento expansivo de la imprenta y no se hizo esperar su influencia entre los mineros y metalúrgicos de la época.

Al tomar en arriendo los Függer la mina de Almadén, en 1525, con ellos llegaron a nuestro país los primeros técnicos alemanes, pero no introdujeron modificaciones técnicas. Se limitaron a reparar y mantener las antiguas instalaciones porque el coste de los jornales era inferior al precio de la tecnología, además de contar con la mano de obra forzada.

Fue en Guadalcanal, tras incautar la Corona el yacimiento, donde en pocos años (1556 a 1560) se aplicaron y ensayaron las innovaciones técnicas alemanas, contrastándolas con los métodos tradicionales españoles, y los procedimientos de beneficio inventados en América, igualmente se aplicaron normas de jerarquización y organización del trabajo. La mina adquirió el carácter de centro de formación de técnicos mineros y de ensayo de las nuevas técnicas y así se recogía en las ordenanzas reguladoras del establecimiento. Desde Guadalcanal se difundió el método de laboreo apropiado para los yacimientos filonianos, que hacía el seguimiento del cuerpo mineralizado con la coordinación de las labores horizontales y verticales desde los pozos maestros.

EL REFORMISMO BORBÓNICO

El siglo XVIII comienza con una etapa de hundimiento de la economía tras los fracasos militares y políticos de la centuria anterior y la Guerra de Sucesión. Es el declive del Imperio Español.

La débil industria española palidece en relación con las del resto del continente europeo. Es una industria eminentemente agraria, descapitalizada y con una productividad muy baja. Para tratar de resolver esta situación la nueva dinastía reinante incorporará cambios en la administración de las riquezas del reino, tras la etapa anterior de escasa intervención de la Corona en la actividad económica. Con la aplicación de las teorías <<colbertistas>> se tratará de fomentar la industria y el comercio e igualmente aumentar los ingresos de la Hacienda Pública. A fin de sustituir los bienes importados por manufacturas propias se crean los reales establecimientos, o fábricas del Estado, y entre ellos se encuentran las principales explotaciones mineras y metalúrgicas. La industria pública militar, establecida por el marqués de La Ensenada, supondrá la creación de nuevos establecimientos metalúrgicos y la estatalización de otros ya existentes.

El balance al final del siglo será ligeramente positivo, pero se mantendrá el atraso industrial respecto a los países avanzados de Europa que inician la revolución industrial, y España continuará siendo un país exportador de materias primas e importador de productos elaborados.

LA MINERÍA

Siguiendo la misma política reformista que en la industria, el Estado pasa a explotar directamente, en vez de arrendar, las minas más importantes de las sustancias estancadas como el mercurio, el cobre, el plomo, el cinc (del que no se aprovecharon sus cualidades metálicas hasta el segundo medio siglo) y el azufre. Se estancan otros productos como el latón, el grafito, el alumbre. El hierro es una excepción y, aunque las

producciones sean insuficientes, a finales del siglo España se sitúa en una posición intermedia dentro del conjunto de la siderurgia europea.

Los primeros trabajos y relaciones sobre los recursos del subsuelo se publican, en el tránsito entre los dos siglos, al amparo del espíritu ilustrado que fomenta el estudio de los tres reinos de la Naturaleza. Entre otros se pueden citar los trabajos de William Bowles (1782), con la primera referencia a los fosfatos de Logrosán, de Eugenio Larruga (1787), de Francisco Gallardo (1808) y de Tomás González (1832).

Larruga en 1795 hace la siguiente referencia: << Si con atención reflexionamos los muchos minerales que tiene la provincia de Extremadura, y la facilidad con que los produce la naturaleza, y que casi nada se beneficia, deduciremos que la falta de conocimiento práctico y de Ingenieros Mineros, tienen atrasada y desacreditada en España una materia que ella sola manejada con acierto, podrá sacar al Reyno de todas necesidades quando las padeciese.

Desde los términos de Castilla, raya de Portugal hasta el Guadiana, todo el recinto que ocupa esta rica Provincia, merece el nombre de heredad metalúrgica: acredítanlo las aguas medicinales herrumbrosas, que por las vetas y criaderos pasan sacando los metales a la vista. Para poder hablar con toda certidumbre se requería un exacto conocimiento de los terrenos, formándose una historia natural de esta provincia, que sería muy agradable al público, y muy útil al Estado>>.

Pero probablemente la presentación, en 1825, por Fausto de Elhuyar de la <<Memoria sobre el influjo de la minería en la agricultura, industria, población y civilización de la Nueva España>>, conteniendo en su nota tercera una disertación sobre el estado de la minería en la Península, fue uno de los hechos que tuvo más influencia en el posterior devenir de la legislación minera peninsular y, consecuentemente, en el desarrollo y espectacular crecimiento que experimentó el sector minero durante el siglo XIX y parte del XX.

La actividad minera privada era marginal, con producciones irrelevantes, y sin embargo las listas de cédulas reales con otorgamientos de licencias son largas y se mantienen al paso de las décadas, pero sin constancia de actividad. Durante el s.XVIII, en la región

extremeña se constata una disminución del número de registros respecto a los documentados en los dos siglos previos, lo que podría indicar un control algo más riguroso en los otorgamientos.

En los distritos plomíferos de Plasenzuela, Castuera y Azuaga se registraban actividades intermitentes, y de producciones escasas, sobre los indicios de épocas anteriores y aunque se trataba de una sustancia estancada, parece que con la simple extracción de zafras existía cierta tolerancia, no así con la fusión que no obstante se realizaba, de forma clandestina, en hornos pequeños del tipo *boliche*.

La minería del hierro, metal de explotación libre, se reducía al aprovechamiento de las bolsadas de óxidos e hidróxidos, con contenidos muy altos en hierro, que se trataban en ferrerías tradicionales, con la secular escasez de agua y combustible. Aún más artesanal era la recuperación de oro en los cauces del norte de Cáceres.

En ninguna de las minas con noticia de actividad en el s. XVIII, e incluidas en el Patrimonio Minero de Extremadura, se ha constatado la existencia de vestigios, en superficie, de los trabajos de esa época.

EL MARCO JURÍDICO

La legislación minera vigente, las antiguas Reales Ordenanzas de Felipe II de 1584, se fue complicando por decretos sucesivos durante casi dos siglos y su aplicación en muchos casos resultaba dudosa. A finales del Setecientos, el interés en fomentar la explotación de los yacimientos, ante el aumento en la demanda de minerales y combustibles, pondrá de manifiesto la ineludible necesidad de reorganizar esa maraña de órdenes y decretos que frenaba el desarrollo de la actividad minera, aunque las actuaciones no siempre fueron eficientes. Así, en 1783 se dictaron las Ordenanzas de Minería de Nueva España y no tuvieron una posterior extensión a la Península. En los comienzos de la siguiente centuria aparecieron nuevos reales decretos y órdenes que aportaban cierto grado de liberalización, como la Real Orden de 1817, mal llamada de desestanco del plomo.

Igualmente, este interés de la monarquía ilustrada para llevar a cabo una política minera coherente a largo plazo, se tradujo en la organización de la enseñanza de la minería y en 1777 se creó la Escuela de Minas de Almadén. En 1786, en el Ministerio de Hacienda, se instituyó la figura de Director y Visitador General de Minas.

LA TECNOLOGÍA

Las técnicas mineras y metalúrgicas se perfeccionaron gracias a la comunicación existente con el extranjero, enmarcada en esa relativa apertura a la Ciencia del Siglo de las Luces, que posibilitó el intercambio de conocimientos con expertos. La formación del Real Gabinete de Máquinas, encomendado a Agustín de Betancourt en 1792, aportó una valiosa información acerca de los últimos avances del maquinismo y sus aplicaciones a las obras públicas, las minas y la industria en general.

La sempiterna lucha del minero contra la inundación se vio favorecida por el perfeccionamiento de las bombas, norias y otros ingenios más productivos que las simples zacas. No obstante, seguían aprovechándose los meses de sequía, sobre todo en la explotación de los yacimientos filonianos, para arrancar las zafras y concentrar y fundir en la estación lluviosa. El trazado de socavones de desagüe, a cotas inferiores de los tajos, seguía siendo habitual y las mejoras en las técnicas de la topografía subterránea facilitaban este tipo de labores. Hoy día, aún se puede observar este tipo de obra en la mina de plomo San José, en Abadía.

Una de las grandes contribuciones de la Revolución Industrial a la minería fue la máquina de vapor, inicialmente empleada para el achique y más tarde para la extracción. Se registraron las primeras patentes a finales del siglo XVII y en la primera mitad del XVIII, en las minas inglesas era habitual la utilización de la máquina de Newcomen para el desagüe y en 1769 Watt patentó una máquina, inicialmente concebida para el desagüe de las minas de carbón, que introducía mejoras considerables. La primera máquina de vapor instalada en una mina española fue una Newcomen, en Almadén en 1789.

Igualmente se produjeron algunas mejoras en el arte de la fortificación con obras de fábrica, en la ventilación, en el transporte interior, en la topografía subterránea, en la

trituration y el lavado de los minerales, etc. Las técnicas alemanas, que se seguían desde el Renacimiento, se vieron desplazadas progresivamente por las inglesas, sin embargo el progreso que la Revolución Industrial aportó a la tecnología minera apenas se observará en España hasta después de transcurrido el primer tercio del s. XIX.

EL SIGLO XIX

En Europa occidental, el crecimiento progresivo del PIB industrial, en detrimento del agrícola, es un proceso continuo que se enraíza en los primeros efectos de la revolución industrial y llegará hasta la primera mitad del siguiente siglo. España, una vez más, quedará alejada de ese itinerario. En los primeros años del siglo, aún experimentando un lento crecimiento, la producción industrial permanece por debajo de la agrícola, que a su vez está subdesarrollada. Es decir, el retraso industrial es una componente más del atraso general del país, con una organización estatal en franca decadencia.

Los considerables gastos derivados de la implicación en las guerras napoleónicas y la pérdida de las colonias americanas ocasionaron un enorme déficit presupuestario. Se trató de arreglar la situación con la emisión de deuda pública, pero con tan escaso éxito que para poder amortizarla se hubo de recurrir a una cadena de nuevas emisiones que condujeron a una situación precaria de la Hacienda pública y a la suspensión de pagos, y por añadidura los créditos no sirvieron para mejorar la situación social. España es un Estado sin recursos, sin prestigio internacional y mal pagador.

La Administración, desprovista de medios financieros, renunció a intervenir en el fomento de la industria y el comercio, interrumpiendo el proceso iniciado en el periodo ilustrado. Se buscó una salida recurriendo al proteccionismo arancelario que se prolongará hasta el siglo XX.

LA MINERÍA

Para G. Chastagnaret (1992) la evolución del sector minero español a lo largo del siglo se puede distribuir en tres periodos, atendiendo a las actuaciones del Estado y a la situación de los mercados:

PRIMER DECENIO, INCLUIDA LA GUERRA DE INDEPENDENCIA, HASTA 1840. En los primeros años del siglo la minería y la metalurgia languidecen, faltas de las iniciativas

de la etapa anterior. Durante la guerra, salvo casos como el mercurio, las producciones son irrelevantes, cuando no nulas, y concluida ésta, en 1814, se recuperan lentamente, con dificultades para alcanzar las cifras de finales del XVIII. El cobre en la década de los veinte aún no alcanza esas cifras; la producción siderúrgica a finales de los treinta, afectada en el norte por la primera guerra carlista, es inferior a las 10.000 t; el mercurio se estanca en una media de 917 t anuales. El plomo es la excepción, y será el principal protagonista de la minería española en este siglo, experimentando su producción un notable crecimiento desde el comienzo de los veinte, sobre todo en el Sureste, que con más de 37.000 t, en 1827, sitúan a España como segundo productor mundial, tras Inglaterra. Aún así, el sector minero español continúa siendo modesto y netamente exportador.

LOS AÑOS CENTRALES DEL SIGLO. La Administración comienza a prestar más atención a la minería, considerando, entre otras razones, su potencialidad fiscal. Las producciones siguen en aumento y se amplían las sustancias, como plata y cinc. La siderurgia recupera en la década de los cuarenta la producción de finales de la anterior centuria, con una contribución todavía importante de las ferrerías tradicionales, como las de la región extremeña, y sobrepasa en la década de los sesenta las 50.000 t de fundición, con un descenso paulatino de la producción de fragua. No obstante los progresos, esta siderurgia es poco significativa en relación con las siderurgias europeas. Asimismo, las producciones de hulla son muy modestas. El cobre supera las 3.000 t en 1863. La plata presenta crecimientos espectaculares, pero también oscilaciones muy bruscas, debido a la casi ausencia de procesos de desplatado en la metalurgia del plomo. Las extracciones de cinc se inician en los años cincuenta y en los sesenta se superan las 130.000 t, sin embargo la producción de metal no llega a 2.000 t, lo que se explica por un fenómeno de disociación entre minería y metalurgia que se inicia en esos años y durará bastante. El plomo constituye la gran minería nacional, con más de 70.000 t en 1867 que sitúan a España a la cabeza de la producción mundial. En conjunto, se han producido cambios pero no se ha alcanzado una posición prominente en el panorama minero.

El Estado, por su parte, estaba interesado en promover el descubrimiento de los criaderos minerales y su explotación, como fuente de riqueza para la Nación y, por supuesto, de tributos. La Dirección General de Minas formaba comisiones, en los diferentes distritos, para llevar a cabo descripciones geognósticas provinciales o

regionales, <<y siempre conoció la necesidad de atender a esta clase de observaciones y reconocimientos, no sólo para los adelantos de la ciencia, sino para facilitar también los descubrimientos útiles de criaderos minerales>> (Collado Ardanuy, 1865). En 1849 se creó la Comisión para formar la Carta Geológica de Madrid y la General del Reino, transformada un año más tarde en Comisión del Mapa Geológico de España.

UNA GRAN POTENCIA MINERA. A finales de los años sesenta se inician los crecimientos espectaculares de las producciones y no se estabilizarán hasta 1880. Entre 1868 y 1869 se suceden varios acontecimientos políticos que tendrán un reflejo importante en la actividad económica y, por otra parte, es en 1868 cuando se promulga la ley de bases de la Minería. Esas fechas se consideran como el punto de partida del despegue minero de España, en circunstancias de una demanda progresiva, desencadenada por la revolución industrial, de metales y combustibles. Los dos hechos paradigmáticos son la venta de las minas estatales de Río Tinto a la casa Matheson, en 1870, y la fundación de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, en 1881. Al amparo de la nueva ley de minas, la entrada de capitales extranjeros es masiva, en una coyuntura internacional proclive al flujo creciente de los capitales y el sector queda ampliamente colonizado.

Se multiplica la actividad extractiva en todo el país y no sólo de minerales de plomo, mercurio, cinc o plata, sino que también aparecen nuevos productos como los fosfatos y el manganeso. El tonelaje medio anual de minerales de plomo supera en los años ochenta las 342.000 t y la exportación se reduce al 3,8%. En la década 1877-1887 se produjo la denominada “crisis plomera” como consecuencia de una saturación de la oferta en los mercados internacionales. La producción de minerales de hierro crece espectacularmente entre 1866 y 1882, aproximándose a los 5 Mt y las piritas se sitúan por encima de los 2,2 Mt. Sin embargo, el carbón continuó siendo el gran ausente de esa carrera y en los ochenta apenas alcanzó el millón de t, porque la viabilidad de las explotaciones, habida cuenta de la ubicación de las cuencas, estaba estrechamente condicionada por las posibilidades del transporte. La S.M.M. Peñarroya basó inicialmente su estrategia en tres dominios: la cuenca hullera del Guadiato, la línea férrea Córdoba-Almorchón y los distritos plomeros próximos a Peñarroya de Córdoba, Badajoz y Ciudad Real.

La divergencia entre minería y metalurgia se acentúa y, con la excepción del mercurio y el plomo, España es un neto exportador de minerales, con un grado de consumo interno de metales todavía muy bajo. La producción de plata, derivada en su mayor parte del desplatado en las fusiones del plomo, muestra un crecimiento suave entre 1860 y 1880 y después se estabiliza. El cinc también experimenta cierto progreso y al comienzo de los ochenta se funde aproximadamente el 20% de los minerales extraídos. El sector del cobre, por la variedad de sus menas, es más complicado y aunque la proporción de minerales tratados aumente, los tratamientos metalúrgicos generalmente se limitan a elaborar productos intermedios.

La producción siderúrgica queda muy distante de su minería, entre otras razones por el ínfimo incremento del consumo interno entre los años sesenta y ochenta.

El intervalo comprendido entre 1880 y 1900 se considera de estabilización y progreso moderado. La extracción de carbones, sin embargo, es una excepción con un crecimiento sostenido superior al 4,5% anual. Las metalurgias del mercurio y el plomo mantienen su primacía.

A partir de los años treinta cundieron los viajes de expertos, sobre todo ingleses y franceses, comisionados por entidades públicas y privadas para efectuar reconocimientos de los recursos mineros del país, evidentemente con objetivos más prácticos que los realizados en el periodo ilustrado, porque la nueva ley de minas autoriza a los extranjeros la solicitud de registros y denuncias. Algunos recalaron, en sus itinerarios, por la región extremeña: Le Play en 1834, Daubigny en 1843, Charles Ledoux en 1876, etc.

En Extremadura se reactiva la minería en el segundo de los periodos referidos y alcanza su pleno desarrollo, como en el resto del país, en el tercero. Dos son los principales renglones de la producción minera en este siglo: el plomo, con el cinc y la plata, y los fosfatos. El primero embebido en la corriente que se inició precozmente en el Sureste y los fosfatos como sustancia singular de la minería extremeña.

Se han definido tres distritos plomíferos: Azuaga-Berlanga, Castuera-Garlitos y Plasenzuela; además de cinco campos filonianos de rango inferior: Abadía,

Aldeacentenera, Los Ibores, Hornachos y Santa Marta. Las mineralizaciones de Plasenzuela y Castuera son las que muestran los contenidos más altos en plata.

En los años cincuenta proliferaban, al socaire de lo que sucedía en las regiones próximas, las explotaciones de tamaño reducido acometidas por empresas de escasos medios financieros, que se instalaban sobre minados más antiguos, prospectando nuevos enriquecimientos a más profundidad y aprovechando los terreros. A las dificultades características del laboreo de filones, con estructuras muy irregulares, se sumaba la escasa mecanización disponible para la extracción, desagüe y concentración. Por otra parte, el transporte de los minerales a los centros de transformación estaba plagado de dificultades.

En la década siguiente comenzaron las investigaciones en Azuaga, Berlanga, Castuera, Garlitos y Plasenzuela y empezó a extenderse, a partir de 1865, la utilización de máquinas de desagüe accionadas por vapor y sin embargo la mecanización de la extracción y de la concentración fue más pausada.

En la zona de Plasenzuela se reactivaron las explotaciones en la década de los cincuenta, en 1849 ya se sacaba mineral de la mina Las Golondrinas, con unos máximos de producción entre los años 1853 y 1860. Hasta finales de la década las actividades se redujeron a los estríos y relaves de las escombreras antiguas. Las menas de este distrito siempre fueron atractivos por sus elevados contenidos en plata (de 600 g a 3 kg), pero en las fundiciones locales daban problemas de recuperación, posiblemente derivados del exceso de sílice en los concentrados.

La zona de Castuera se vio favorecida por la llegada en 1866 de la línea férrea Ciudad Real –Badajoz. Para la fecha, se puede considerar excepcional el taller de concentración del Grupo Miraflores, de la sociedad Laffitte y el Barón d'Eichtal, que permitía tratar minerales de baja ley. Esta sociedad, que era igualmente titular de otras concesiones (Rebelde Julia, Campana, Mentor, Gamonita, etc.), instaló en 1864 una fundición en los terrenos del grupo Miraflores que se mantuvo en actividad hasta 1886.

En el acuerdo suscrito, en 1881, entre un grupo financiero y la Sociedad Hullera y Metalúrgica de Belmez, por el que se constituyó la nueva Sociedad Minera y

Metalúrgica de Peñarroya, entre otras estipulaciones figuraba la cesión a la nueva entidad de todas las minas del término de Berlanga, juntamente con sus dependencias, materiales e instalaciones. Igualmente se suscribió un contrato de arrendamiento con la casa Rothschild para varios grupos mineros, entre ellos el Carolina de Llerena.

Las minas más significativas del distrito Azuaga-Berlanga, entonces considerado por sus reservas como el más importante de Extremadura, fueron el grupo Joaquina, de la Compañía de Águilas, el grupo Triunfo explotado por la S.M.M. Peñarroya, Plasenzuela-Las Musas, grupo Chaparral, grupo Las Morenas y grupo Arroyo Conejo.. A partir de 1870 el crecimiento de las producciones es notable (Fig. 13), alcanzando en 1877 la provincia de Badajoz el 11,7 % del valor de la producción nacional. La crisis en los precios entre 1873 y 1895 impulsó la concentración empresarial e incrementó las inversiones extranjeras, también provocó el cierre de algunas fundiciones. En Hornachos se estableció la compañía inglesa The Hornachos Mining Co. para desarrollar un proyecto de importancia similar al de Castuera.

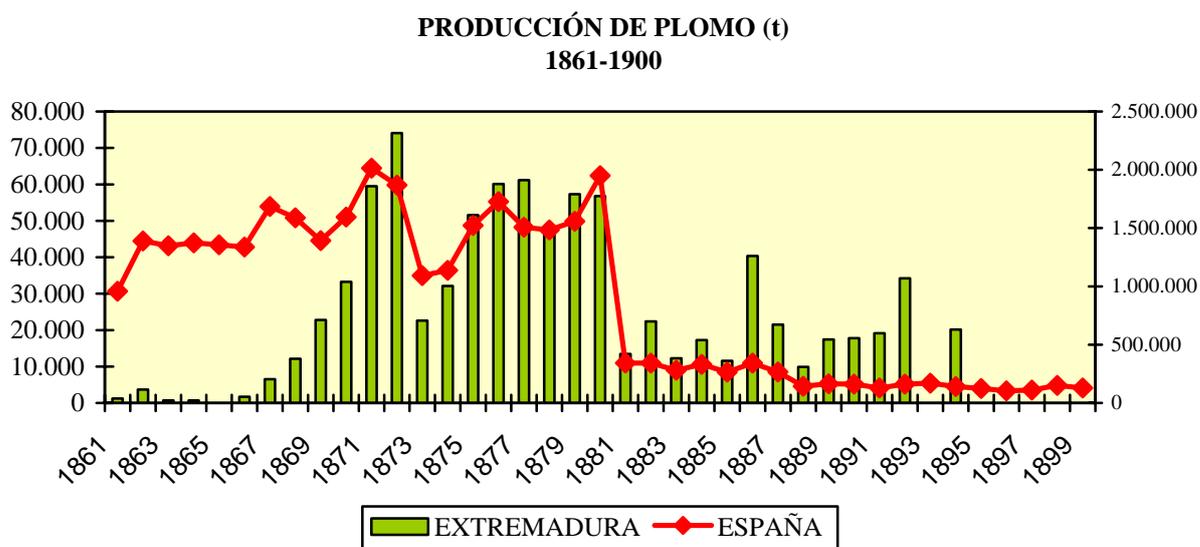


Fig. 13 Evolución de la producción de plomo

En Plasenzuela, además de Las Golondrinas y La Sevillana, se abrieron nuevos pozos: San Leandro, La Liebre, San Pedro, La Serafina, etc., pero las producciones no se daban con regularidad y a finales del siglo sólo se extraían zafras de La Serafina y La Sevillana.

No tuvo éxito la implantación de centros metalúrgicos en Extremadura, al igual que en la vecina provincia de Ciudad Real. Se dispone de poca información sobre las fundiciones de plomo en la región, con la excepción de La Serena y alguna instalación de tostación de minerales plomo-cincíferos ligada a la industria de los fosfatos. Aparentemente hubo cinco centros: Plasenzuela (La Sevillana), Fuente del Arco (estación f.c.), Hornachos (La Zauceca), Garlitos (Dehesa El Borracho) y Castuera (La Serena). Y salvo en el caso de la fundición de La Serena, se trataba de instalaciones modestas y de poca vida. La fundición de plomo de La Serena contaba con siete hornos de cuba y tenía un ramal de enlace a la línea del f.c. Ciudad Real-Badajoz.

La explotación de los fosfatos de Logrosán llegó a plantearse en 1857 como una cuestión de Estado. Se pusieron grandes esperanzas en las posibilidades del desarrollo de una región atrasada, pero los resultados fueron decepcionantes, se iniciaron las explotaciones en el filón La Costanaza en 1863 y seis años más tarde paró la producción que no se reactivó hasta 1907. Entre otras muchas dificultades el transporte no fue la menor.

En el distrito de Zarza La Mayor-Ceclavín se iniciaron las explotaciones en 1860 y alcanzó sus picos de producción en los años setenta. El mineral se transportaba al puerto de Lisboa en barcazas por el río Tajo.

En Cáceres, en la actual Aldea Moret, la sociedad La Fraternidad comenzó, en 1866, a explotar los filones Calerizo y Esmeralda descubiertos pocos años antes. En 1877 esos filones, junto con los de los pozos San Salvador y San Eugenio, habían producido más de 125.000 t, exportadas a Francia, Inglaterra y Alemania. La construcción de un ramal de vía férrea a la línea Madrid-Cáceres supuso una notable mejoría a los problemas del transporte al puerto de Lisboa. En 1876 se constituyó la Sociedad General de Fosfatos, presidida por Segismundo Moret, y se ampliaron las instalaciones. A finales de la década de los ochenta, la considerable bajada de los precios de los fosfatos en los mercados europeos y los continuos problemas de desagüe de todas las minas provocaron la paralización de los trabajos de interior. Dos años más tarde se reanudaron los trabajos de arranque. En la figura 14 se representa la evolución de la producción de fosfatos.

FOSFORITA (t). s. XIX

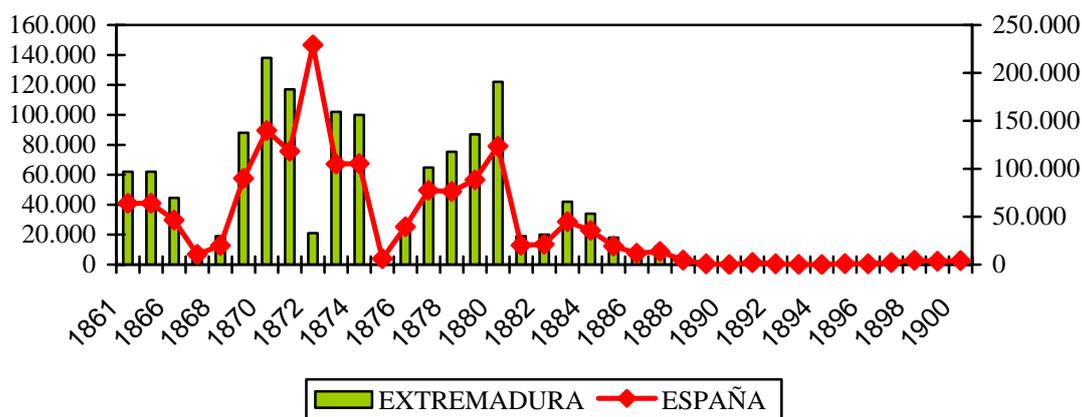


Fig. 14. Evolución de la producción de fosforita

EL MARCO JURÍDICO

En 1825, el ministro de Hacienda López Ballesteros encomendó a Fausto de Elhuyar la redacción de una “Memoria sobre la formación de una ley orgánica para el gobierno de la minería en España”, proyecto de ley del que se derivó el decreto de 4 de julio de 1825 estableciendo la Ley de Minas, con una Instrucción provisional a modo de Reglamento, promulgada por R.O. en diciembre de ese mismo año.

Aún cuando la ley fue redactada durante la reacción absolutista y en lo esencial sigue inspirándose en las Ordenanzas de Felipe II, y en el principio de la regalía, se puede considerar como la primera legislación minera contemporánea del país. No se trataba de una ley liberalizadora y, sin embargo, tuvo la virtud de simplificar el complicado entramado legislativo vigente hasta la fecha y clarificar el ejercicio de la actividad minera privada, tanto a españoles como a extranjeros. El Estado continuaba manteniendo determinados establecimientos que se especificaban con detalle, se eliminaban algunos estancos. Se creó una estructura administrativa adecuada exclusivamente a la minería. Entre otros inconvenientes, presentaba el de las reducidas dimensiones de las pertenencias que llevó a una situación de minifundismo minero.

En la segunda mitad del siglo fueron atenuándose las dificultades con nuevas legislaciones que progresivamente liberalizaban el sector, como fueron las leyes de minas de 1849, 1859 y 1868, y los reglamentos u ordenanzas *ad hoc*. La ley de minas de

1849 introdujo por primera vez en España el sistema demanial, es decir los recursos minerales no son de la Corona sino del Estado y es competencia del Gobierno otorgar las concesiones.

Pero será el <<Decreto ley de bases para la nueva legislación de minas de 29 de diciembre de 1868>> el que fomenta el gran impulso de la minería española y que a pesar de su título tendrá vigencia hasta 1944. Inspirado en las teorías del liberalismo, establece en el preámbulo los tres principios en los que se funda el decreto: <<facilidad para conceder, seguridad en la posesión, deslinde claro y preciso entre el suelo y el subsuelo>>. Estas facilidades abrieron la puerta de la especulación financiera. Su reglamento no se aprobó hasta 1905.

EL PATRIMONIO MINERO EXTREMEÑO

En la minería del plomo, los únicos restos de instalaciones en un estado aceptable de conservación se encuentran en los distritos de Plasenzuela y Azuaga-Berlanga. Del conjunto de instalaciones de extracción, que aún se preservan, las más significativas son las casas de máquinas y de calderas, las chimeneas de evacuación de humos y los castilletes.

Las máquinas de vapor para el achique se instalaron en Extremadura más tarde que en los distritos de Linares y Sureste, y por ello los sistemas más frecuentes fueron los de cilindro horizontal, incluso con máquinas destinadas al transporte vertical de cargas. Aunque también quedan asentamientos de máquinas más primitivas de los tipos Cornish o Bull, por ejemplo en la casa de máquinas de la mina La Liebre (Fig. 15) los restos de la bancada corresponden a una máquina Bull de accionamiento directo. Los edificios de las máquinas Cornish como estaban contruidos en mampostería con una solidez a prueba del peso y las vibraciones del balancín, fundamentalmente el muro delantero, han resistido bastante bien en su abandono, un magnífico ejemplo es el de la mina Santa Catalina (Fig. 16). Algunas casas de máquinas en épocas posteriores sirvieron para alojar mecanismos eléctricos de extracción.



Fig. 15 Casa de máquinas de mina La Liebre



Fig. 16 Casa de máquina Cornish .Santa Catalina

Las casas de calderas, de construcción menos robusta, están muy deterioradas y sin embargo bastantes chimeneas, a pesar de su aspecto de obra liviana, se mantienen en pie. Las chimeneas de sección circular (Fig. 17) o cuadrada (Fig. 18), sobre una base de sección circular, cuadrada o poligonal, se levantaban en ladrillo o en mampostería, con intercalación de verdugadas y coronación de ladrillos. Se situaban muy próximas a la casa de calderas y su altura raramente superaba los 15 m y las dimensiones de la base dependían de la utilización de carbón o leña como combustible. En la mina Vallehondo se conserva una chimenea con un peculiar diseño de sección cuadrada con escalonamientos, producto tal vez de la falta de pericia de su constructor (Fig.19). Las chimeneas de los hornos metalúrgicos tienen una configuración diferente: son de construcción más recia, con sección circular, revocadas por ambas caras, con un canal de humos más largo (en Fuente del Arco supera los 400 m) y con un registro de tiro de mayor sección que los de las instalaciones de vapor. Se conservan tres: Cerro del Fogón (Fig. 20), La Zaucea (Fig. 21) y Plasenzuela (Fig. 22).



Fig. 17 Chimenea de sección circular



Fig. 18 Chimenea de sección cuadrada

Como eran muy elevados los costes de adquisición y montaje de las máquinas de vapor, era habitual para las pequeñas compañías autóctonas mecanizar sólo el desagüe y

mantener la extracción con malacates movidos por bestias. Los escasos restos de castilletes que quedan en pie son de fábrica, o bien asentamientos para cabrias de madera o hierro ya desmanteladas (Fig. 23).



Fig. 19. Vallehondo



Fig. 20. Cerro del Fogón

Los pozos maestros, con varios tipos de secciones, aparecen revestidos con mampostería y verdugadas de ladrillos (Fig. 24). En los pozos de sección rectangular de más de 15 pies de lado era habitual la fortificación con un muro divisorio intermedio, provisto de arquillos de descarga, que dejaba media sección para el desagüe y la otra

para las cargas y el personal (Fig. 25). Las cañas de los pozos de ventilación aparecen coronadas por chimeneas cortas (Fig. 26).



Fig. 21 La Zaucea



Fig. 22 Plasenzuela

Las plantas, o talleres, de concentración han resistido peor el paso del tiempo, sobre todo las edificaciones de las que sólo quedan algunos lienzos de muros y retazos de los solados. Aún permanecen los aljibes de las cribas hidráulicas, las bases circulares de los “rumbos”, canales de circulación, bancadas de las instalaciones de molienda, tolvas de carga, eras de secado, etc.



Fig. 23. Restos del castillete de la mina Serafina



Fig. 24 Pozo revestido



Fig. 25. Pozo fortificado

De otras instalaciones auxiliares como talleres, fraguas, almacenes, oficinas, viviendas... quedan pocos vestigios. Algunos edificios se han conservado por su calidad o por su carácter representativo, como las oficinas o las casas de dirección, para usos fundamentalmente agrícolas. Frecuentemente en su estilo arquitectónico es innegable la influencia extranjera que no coincide con la arquitectura rural autóctona. Por ejemplo, la vivienda de la mina Afortunada de Hornachos (Fig. 27) o la oficina de la mina Las

Musas-Plasenzuela en Azuaga (Fig. 28), hoy día <<Museo de la Minería>>, con un estilo que recuerda al de los edificios industriales de las cuencas mineras francesas o inglesas.



Fig. 26. Chimenea de ventilación

En la minería de los fosfatos el mejor conjunto de restos arquitectónicos industriales, tanto del s. XIX como del s. XX, están en Aldea Moret. En el pozo más antiguo, sobre el filón Esmeralda, quedan restos de una casa de máquinas construida en mampostería con contrafuertes de ladrillo y una chimenea, con sección cuadrada, de ladrillo (Fig. 29). Las instalaciones de los pozos Abundancia y San Salvador-Estuardo fueron útiles durante más años y se encuentran en mejor estado. Sus castilletes, y naves adosadas, están igualmente contruidos en mampostería con contrafuertes de ladrillo, con ventanas coronadas por arcos de medio punto y óculos con sardineles de ladrillo, en un estilo con cierta monumentalidad que se podría incluir en la denominada arquitectura-máquina. Actualmente en el primero de ellos está instalado el <<Centro de interpretación de la minería de Extremadura>>.



Fig. 27 Vivienda. Afortunada



Fig. 28. Museo. Las Musas - Plasenzuela

LA TECNOLOGÍA

En la primera mitad del siglo las técnicas alemanas del laboreo de las minas habían sido desplazadas por las británicas, aunque en España la escasa capitalización de las compañías autóctonas dilatase algo más este periodo y convivieran las antiguas técnicas con las nuevas. Así, era frecuente en las minas de plomo extremeñas de compañías modestas que se desaguara con máquinas Cornish o Bull, mientras que en los pozos las zafras y los materiales se movieran con malacates o tornos a sangre.



Fig. 29. Pozo Esmeralda

Las máquinas de vapor fueron perfeccionadas con diversas patentes y se extendieron sus aplicaciones en el laboreo de las minas no sólo al desagüe, sino como fuerza motriz de las múltiples operaciones, susceptibles de mecanización, que se suceden desde el arranque de la zafra hasta la concentración de la mena. En Miraflores, de Castuera, las bancadas de las máquinas corresponden a modelos muy evolucionados de cilindro horizontal. El transporte vertical de cargas fue una de las primeras aplicaciones y más tarde el transporte horizontal con ferrocarriles de interior y exterior, el transporte con cable aéreo y el accionamiento mecánico de las plantas de concentración. En la década de los ochenta se fabricaron las primeras excavadoras, accionadas por vapor, para trabajos en obras civiles y en la minería a cielo abierto.

Para el arranque se desarrollaron nuevos tipos de explosivos, como la dinamita patentada en 1867, y se diseñaron martillos perforadores accionados por vapor. En la fortificación se introdujo el hierro y el hormigón y se incrementó la seguridad con la ventilación forzada mediante fuelles a vapor. También se mejoró la seguridad de las minas de carbón con la lámpara Davy.

Se introdujeron cambios en las técnicas de preparación mecánica y lavado de los minerales que, al permitir tratar productos de menor tamaño de grano, mejoraron el rendimiento de las plantas de concentración. Las instalaciones de la planta de Castuera ya en los años sesenta contaban con quebrantadoras, molinos, “tromeles” clasificadores, cribas filtrantes, mesas giratorias y de sacudidas.

A finales del siglo se inició la conocida como segunda revolución industrial y las innovaciones, que llegaron de Alemania y Estados Unidos, fueron las maquinarias accionadas por motores eléctricos y de combustión interna, y los nuevos procesos mineralúrgicos y metalúrgicos. La electrificación en España fue un proceso relativamente rápido, las primeras dinamos se instalaron en 1875 y hasta 1913 la producción y el consumo se incrementaban anualmente el 12%.

La formación de técnicos en minería, iniciada en el periodo Ilustrado generó un capital humano que a partir de la segunda mitad del siglo fue capaz no sólo de asimilar las innovaciones llegadas del exterior, sino de adaptarlas a las circunstancias industriales, económicas y sociales del país.

En la búsqueda de nuevos criaderos minerales quedó reflejada esa pericia de los ingenieros españoles. En el primer tercio del siglo XIX, la mayor parte de los descubrimientos fueron fruto de la intuición o del azar. Las prospecciones se llevaban a cabo sin método, con mayor o menor tesón; se inspeccionaban las labores antiguas, tan abundantes en nuestro país, y las manifestaciones aflorantes de los posibles yacimientos. Los trabajos se limitaban a localizar las mineralizaciones y demostrarlas con labores superficiales, como calicatas y rafas, o recuperando los minados viejos. Si la fortuna acompañaba a los buscadores y se disponía de medios, se profundizaba a mayores cotas con socavones, pozos y trancadas, que más tarde podrían aprovecharse para el arranque. Pero a medida que las explotaciones adquirían mayor desarrollo y las inversiones se incrementaban, los diversos grupos financieros implicados en el negocio comenzaban a exigir, antes de arriesgar sus capitales, la opinión de científicos e ingenieros con conocimientos de mineralogía y geognosia.

La morfología del criadero determinaba el esquema de los trabajos preparatorios y avance de las labores que, en cierto modo, constituían la investigación para el

desarrollo de la mina. En el caso de los criaderos masivos, como las piritas, las dificultades eran menores que en los filones y en las capas de carbón, donde la tectónica solía jugar alguna mala pasada y ante situaciones críticas se reconocía la importancia de contar con el auxilio de un conocedor de la geología del entorno.

Hay aplicaciones técnicas que se difunden rápidamente, como es la del sondeo con recuperación de testigo. La primera patente de sonda, accionada con vapor, data de 1867, cinco años más tarde ya existían en el mercado varios tipos de máquinas. En 1880, la utilización de las sondas con corona de diamantes se había generalizado como herramienta indispensable para la exploración minera. En estos años se inicia una nueva minería: la explotación del petróleo.

Una de las grandes aplicaciones de la máquina de vapor fue el ferrocarril, que cambió el concepto del transporte terrestre y favoreció la vertebración y desarrollo de la industria y el comercio. En 1825 se instaló el primer ferrocarril en Inglaterra y veinte años más tarde se tendería la primera línea en España y su difusión sería lenta. Ante la deplorable situación de la Hacienda Pública se acudió a la financiación con capitales extranjeros y, en un entramado de intereses financieros y políticos, los grupos especuladores tuvieron las manos libres. Esto incidió negativamente en los trazados que se adecuaron poco a las necesidades reales de transporte y las cargas financieras devoraron los beneficios de la explotación. En la segunda mitad del siglo se trató de ordenar el transporte ferroviario regularizando las concesiones y las construcciones.

Los ferrocarriles de la España interior tuvieron una estrecha relación financiera con las empresas mineras. Las conexiones por vía férrea entre las cuencas hulleras y plomíferas de Sierra Morena y Extremadura favorecieron el desarrollo de una metalurgia en el interior. El ferrocarril de Peñarroya a Fuente del Arco, inaugurado en 1858, fue un proyecto de Charles Ledoux y sirvió tanto para transportar los concentrados del distrito Azuaga-Berlanga a la fundición de Pueblonuevo, como para enlazar con la línea M.Z.A. en Fuente del Arco y facilitar el transporte de los productos de la fundición al puerto de Sevilla. En 1868 se abrió la línea Madrid-Cáceres, en 1870 el enlace con Aldea Moret y en 1889 la línea Cáceres-Mérida-Zafra-Huelva, que contó con múltiples conexiones de ferrocarriles mineros en Extremadura y Andalucía.

EL SIGLO XX

Se pueden diferenciar cinco periodos en la historia económica española de este siglo: desde el inicio hasta la Gran Guerra, la etapa de entreguerras, la guerra civil y el primer franquismo, el desarrollismo y, finalmente, la restauración democrática.

Los graves problemas de la Hacienda Pública, heredados del s. XIX, se fueron restringiendo durante el primer tercio del siglo. La primera reforma fiscal, tras el desastre del 98, fue la de Fernández Villaverde que, sin ser innovadora, contribuyó eficazmente al rigorismo de los presupuestos, a estabilizar la moneda y a superar la profunda crisis económica. El descenso medio en más de cinco puntos, desde 1900 a 1935, del porcentaje de los presupuestos destinado a la Deuda, coadyuvó al desarrollo del programa de obras públicas durante la dictadura de Primo de Rivera.

El desfallecimiento en la industrialización aumentó el distanciamiento de las economías más desarrolladas que estaban experimentando la llamada segunda revolución industrial. Con una población eminentemente agraria y con baja tasa de crecimiento, el consumo se mantuvo en niveles muy bajos hasta las vísperas de la guerra mundial. Las actuaciones del Estado se limitaron a tomar medidas proteccionistas para tratar de mantener el débil tejido productivo, en 1908 se creó la Comisión Protectora de la Producción Nacional.

La Gran Guerra favoreció a la economía española, al igual que a las de otros países no beligerantes, se produjo un aumento del PIB con una mayor contribución del sector industrial que partía de niveles muy bajos. En el periodo de posguerra se distinguen una fase de estancamiento, hasta 1923, un crecimiento desde 1924 hasta 1930, una crisis moderada hasta 1934 y una recuperación que se inició en 1935. Tras la prosperidad que generó el periodo bélico, la economía española regresó a su posición de salida y de nuevo se manifestaron los problemas crónicos, agravados por la sobreproducción, el déficit en los transportes y el desajuste en la distribución de las rentas generadas. Una vez más se hizo difícil luchar contra la competencia exterior y se recurrió al proteccionismo, al intervencionismo, al nacionalismo económico y al corporativismo

que, aparentemente, favorecían el crecimiento económico y el desarrollo industrial, aunque realmente fueron otros factores, como los fondos acumulados en el conflicto bélico, los que más influyeron. La segunda república potenció los mecanismos de intervención, sobre todo en el control obrero de las empresas. Las inversiones extranjeras estuvieron fomentadas por las políticas económicas nacionalistas y proteccionistas tanto de la dictadura como de la república, bien que de acuerdo con los intereses expansionistas de las multinacionales. Se trataba de consumir productos nacionales, de empresas con nombres españoles que más que fabricar ensamblaban o embalaban bienes importados. Por otra parte, eran capitales foráneos los que controlaban las grandes compañías ferroviarias, mineras, metalúrgicas y manufactureras desde el siglo anterior.

Como heredero de la Comisión Protectora de la Producción Nacional, en la dictadura se estableció el Comité Regulador de la Producción Nacional que autorizaba la constitución de empresas industriales. Muchas de las empresas creadas se basaron fundamentalmente en contratos o suministros para la propia Administración y con los magros presupuestos del Estado Español sus recorridos eran muy cortos, la excepción fue la Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos. La anulación de la competencia, con las medidas protectoras del Estado, el corporativismo y la oligopolización, dificultaron la renovación tecnológica de la industria española.

En los ferrocarriles, tras las ayudas recibidas en la posguerra europea, el Estatuto Ferroviario de 1924 estableció la financiación e intervención pública para la modernización y mejora de líneas y unidades con material de producción española.

En la segunda república se manifestó, con un desfase de dos años, la crisis internacional de 1929. Cayeron las inversiones privadas y las exportaciones y, sin embargo, se incrementó notoriamente la inversión pública hasta 1935. La atenuación de los efectos de la gran crisis se debió, probablemente, a la situación de país atrasado en el que el sector primario predominaba sobre los otros.

La sociedad española estaba aún en proceso de modernización cuando estalló la guerra civil. Con una tasa de crecimiento poblacional muy moderada, la población agrícola descendió del 66%, en los inicios de la centuria, al 45,5% en 1930 y la agricultura aún

suponía el 45% del PIB, mientras que el sector industrial, a pesar de su crecimiento no superaba el 40%.

Son numerosos los motivos a los que se atribuye el estallido del golpe de estado y de la guerra civil y, entre ellos, los de carácter socioeconómico jugaron un papel importante. El atraso económico, el bajo nivel de rentas y su pésima distribución, unidos a las enormes desigualdades sociales, que los gobiernos republicanos de centro-izquierda trataron de corregir, al poder político del ejército y de la Iglesia y, en el contexto europeo, a las crisis de las democracias occidentales, hicieron el resto.

Inicialmente las regiones industrializadas quedaron en la zona republicana, aunque las actividades económicas experimentaron los efectos negativos de la situación de guerra, la división interna y la falta de apoyo internacional. En esa época las industrias españolas de armamento estaban poco desarrolladas y la dotación de armas y suministros en el exterior resultó difícil y costosa para la república, la falta de crédito obligó a recurrir a las reservas de metales preciosos y divisas del Banco de España. En la zona sublevada la debilidad económica e industrial de los primeros momentos fue pronto compensada por la generosa ayuda de Italia y Alemania. El mando único y el bajo grado de disensión interna facilitaron el gobierno de la zona. Tras la suscripción de diversas operaciones de crédito con entidades nacionales y extranjeras y la incautación de oro y divisas de los particulares, llegaron a disponer de unas cifras de financiación, para la conducción de la guerra, análogas a las del bando leal.

Las pérdidas materiales fueron inferiores a las humanas, en las que a la tragedia de las muertes habría que añadir el impacto negativo en la economía. Las represiones y el exilio igualmente contribuyeron a la pérdida de población activa. Las mayores destrucciones se registraron en las infraestructuras y medios de transporte. La producción agraria descendió el 20% y la industrial el 30%. El nivel de renta de 1935 no se volvió a alcanzar hasta mediados de los cincuenta. El nuevo Estado evidenciaba una deuda colosal y una economía en ruinas.

En el periodo denominado de la autarquía, el nuevo Estado pretendió conseguir el autoabastecimiento y la industrialización del país con unos argumentos económicos, un tanto estafalarios, basados en el intervencionismo y dirigismo estatal. Como brazo

ejecutor de esta política se creó en 1941 el Instituto Nacional de Industria (INI), inicialmente bautizado como de la Autarquía, que proponía la creación y gestión de empresas con planteamientos antiliberales, ultranacionalistas, que rechazaban de plano la inversión extranjera, industrialistas y militaristas.

Las dificultades para la importación de maquinaria y bienes de equipo, junto con la escasez de combustibles, llevaron a la casi paralización de las industrias, que trataban de abastecerse en el mercado negro.

Por otra parte, la Hacienda Pública se encontraba en una situación crítica y la única medida adoptada fue la creación del tributo de usos y consumos. Los enormes déficit presupuestarios se trataron de sufragar con la emisión de deuda pública y los recursos del Banco de España, que a su vez se encontraba también en una delicada situación, con el resultado de una inflación considerable que llegó hasta los años cincuenta.

Tras la firma de unos pactos, en 1948, con los Estados Unidos acompañados de varias operaciones crediticias, se abordaron varios planes tratando de introducir tímidas reformas en la política económica con los objetivos de frenar la inflación y lograr el equilibrio presupuestario. Se lograron, a pesar de las dificultades, algunos éxitos parciales, pero la escasa profundidad de la reforma fiscal iniciada y la regresión en la política monetaria provocaron que, en 1959, el país llegara a una situación de bancarrota.

El gobierno no tuvo otra alternativa que la de aceptar una reorientación de la política económica para evitar el derrumbamiento del modelo autárquico, que en su caída podría arrastrar a la dictadura. La solución buscada fue la aplicación del severo Plan de Estabilización y Liberalización de 1959, que trató de estabilizar la economía, simplificar el intervencionismo y dar los primeros pasos en la normalización de la posición internacional del país.

Se impuso una disciplina fiscal y monetaria que pronto dio sus frutos, sin embargo la liberalización interna tuvo poco alcance y el entramado de dispositivos intervencionistas de la autarquía aparentemente anulado, fue reemplazado por otro no tan rígido. La política de apertura al exterior fue el factor fundamental para el desarrollo de los años

venideros y se puede afirmar que constituyó el conjunto de medidas más acertadas de la reciente historia económica de España. Se trataba de que el país fuera ingresando de forma gradual en instituciones que fomentaban la liberalización de los intercambios comerciales, estableciera lazos monetarios estables y relaciones comerciales y financieras.

La participación de España en la economía exterior en un ciclo expansivo fue un factor decisivo en el crecimiento. En la década de los sesenta, la entrada de divisas por las inversiones extranjeras, el turismo y las remesas de los emigrantes favorecieron el crecimiento de las importaciones y, aunque las exportaciones apenas se incrementaron, el déficit de la balanza se financió sin contratiempos. Antes de la llegada de las crisis de los setenta las reservas de divisas eran considerables, a partir de 1973 el rubro más importante en la entrada de divisas lo constituía las exportaciones y a finales de la década se había equilibrado la balanza.

El crecimiento medio anual en los sesenta fue del 7% y en 1975 se llegó al final del ciclo, la producción total se multiplicó por 2,5 en los quince años transcurridos entre 1959 y 1974, la población creció con una tasa anual próxima al 1% y la renta anual superó el 6%. La configuración de los sectores cambió y los recursos pasaron de una agricultura poco productiva a los sectores industriales que jugaron un papel fundamental en el progreso y la modernización. No obstante, esto se produjo en un ámbito de crecimiento rápido y sostenido de la economía mundial y en particular de la europea, con excedentes de financiación, tecnología y demanda de mano de obra.

El INI perdió el protagonismo que tuvo en la anterior política de industrialización y se transformó en una entidad estatal que amparaba a través de la nacionalización a las empresas privadas, de interés social o nacional, en situación de quiebra.

A pesar del desarrollo, la Hacienda Pública era rígida y de escuetas dimensiones, el gasto público no llegó a superar el 25% del PIB cuando la media europea era del 45%. No se abordó la reforma fiscal para poder mantener los mecanismos reguladores y, por otra parte, se evitaba el enfrentamiento con los sectores que sostenían al régimen.

Los efectos de la crisis energética de 1973-1974 fueron en España bastante más nocivos y duraderos que en el resto de los países industrializados. Nuestra política energética era débil y el consumo medio industrial muy elevado. Los efectos en los países de nuestro entorno provocaron el descenso en las remesas de la emigración, en las aportaciones del turismo y se redujeron las exportaciones. Aumentó la inflación, el déficit externo, el desempleo y la economía experimentó un proceso de contracción. Todo ello con el país inmerso en un proceso de transición política hacia un sistema democrático.

La segunda crisis del petróleo, de 1979 a 1980, fue asimilada con menos efectos negativos. Empezaron a abrirse camino, en el país, los planteamientos para lograr una mejoría de la estabilidad, la flexibilidad y la liberalización de la economía. Los pactos de la Moncloa de 1977 jugaron un importante papel en la consecución de esos objetivos.

En 1983 se abordó un duro proceso de reconversión industrial que afectó fundamentalmente a las industrias pesadas siderometalúrgicas y de la construcción naval. La reforma fue muy costosa en recursos públicos y humanos, aunque los resultados fueron positivos para la estructura productiva industrial.

Desde mediados de los ochenta, España se adentró en un proceso de normalización con cambios sociales y económicos profundos, y con una aproximación progresiva a las ideas económicas del resto de los países industriales, sobre todo de los del entorno europeo. La incorporación en 1986 a la Comunidad Económica Europea fue otro gran reto para la industria española.

Entre 1975 y 2000 el PIB creció un 89% y el PIB *per capita* pasó del 79% del valor medio de la Unión Europea al 83%. Bien que en el periodo se alternaron etapas de recesión y expansiones cíclicas. La participación de la industria en el PIB descendió, en el periodo, en detrimento de la construcción y el sector servicios.

A partir de 1977 se abordó la perpetuamente pendiente reforma del sistema fiscal y tributario y la moneda se incorporó en 1989 al mecanismo de cambios del sistema monetario europeo.

LA MINERÍA

El sector minero español hasta el estallido de la Gran Guerra sigue las mismas pautas de finales del s. XIX: estabilización y desplazamientos progresivos de las predominancias de algunas sustancias sobre otras. Continúa siendo España el primer productor mundial de mercurio, el segundo de plomo, el primer exportador de minerales de hierro y el tercero de minerales de cobre. No obstante, teniendo en cuenta la evolución del panorama internacional en 1913, el grado de notoriedad de esos puestos es relativo: España aporta “sólo” el 39% de la producción europea de mercurio y entre Austria e Italia el 60%. La producción de plomo supone el 16% de la mundial (llegó a ser el 20%), pero la de Estados Unidos es superior a la española en más de dos veces. La producción española de minerales de hierro se ha duplicado, pero la producción mundial de arrabio se ha cuadruplicado y además las menas de alta calidad se están agotando. Finalmente, en 1880 el 20% de la producción mundial de minerales cupríferos se extraía en España y en 1913 no alcanzaba el 6%.

La clasificación ordenada de las sustancias según su relevancia en la producción nacional ha ido cambiando en las diversas etapas de la historia económica del siglo. Si hasta finales del s. XIX fue: plomo, cobre, hierro, carbón, mercurio, plata y cinc, en 1913 y hasta la guerra civil el primer puesto lo ocupó el hierro, seguido por plomo, cobre, carbón, plata, cinc, mercurio y piritas de hierro. En la posguerra española la producción de wolframio adquirió un valor inusitado, seguida de las potasas, el hierro, el mercurio y el plomo. En los años setenta el valor de la producción de rocas para la construcción y el cemento experimentó un crecimiento sostenido hasta superar a las potasas, las piritas y los minerales metálicos.

Las dos primeras crisis del siglo, Guerra Europea y años veinte, y la presencia de nuevos países productores, en los mercados mundiales, incidieron de forma especialmente dañina en un sector minero en el que una buena parte de la producción se generaba en pequeñas explotaciones, sin medios técnicos y económicos para resolver los problemas mineros derivados del agotamiento de los recursos superficiales. En suma, una minería sin tecnología y sin investigación que era extremadamente frágil ante cualquier oscilación a la baja de las cotizaciones de los metales. El cobre soportó mejor las primeras crisis y desde 1924 incrementó las

producciones hasta 1932. A partir de ese año se derrumbaron por su poca competitividad en los mercados mundiales y la escasa capacidad de la industria nacional para absorber los excedentes

Las grandes compañías mineras pudieron soportar mejor las crisis gracias a sus sólidas estructuras financieras y a los procesos de expansión que, para poder competir en los mercados internacionales, habían iniciado años antes. La revalorización de las acciones de Río Tinto, por las mejoras en las explotaciones e instalaciones y los buenos resultados económicos, atrajeron a otros grupos financieros que apoyaron la expansión internacional de la compañía. La Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya siguió, igualmente, un proceso de expansión internacional. Los acuerdos de la mina de Almadén con la casa Rothschild, establecidos en el último tercio del siglo anterior y renovados bajo diversas fórmulas, concluyeron en 1921. La mina pasó a depender directamente del Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes.

Durante la dictadura, ante los graves problemas estructurales del sector minero español que no logró salir indemne de las dos primeras crisis mundiales, ni tenía capacidad de competir en los mercados internacionales y estaba integrado mayoritariamente por pequeñas empresas de escasa capacidad financiera, el intervencionismo del Estado se plasmó creando, en 1926, el Consejo Nacional de Combustibles y en 1929 el Instituto de Estructuración Minera, con la finalidad de ordenar y estructurar la producción minera de España. Para poder llevar a cabo los proyectos de estructuración que se formularan, era preciso introducir modificaciones en la legislación minera vigente, aparte de las ya publicadas sobre Minas Potásicas y Reservas del Estado. Asimismo se planteaba la necesidad de la colaboración del Instituto Geológico y Minero de España en lo concerniente a estudios geológicos e investigaciones mineras. El planteamiento era correcto y los objetivos ambiciosos, sin embargo fueron ineficaces. El año anterior se había constituido, en virtud de un R.D., el Consorcio del Plomo, en el que entraban a formar parte la mina estatal de Arrayanes y los sindicatos oficiales de mineros, fundidores y elaboradores. Entre otros cometidos tenía los de lograr un reparto ponderado de los beneficios, la regularización de los precios interiores y la formación de fondos para la mejora de instalaciones. Tuvo corta vida y aunque no era mucho su poder resolutivo, inicialmente obtuvo algunos éxitos evitando la paralización de varias explotaciones.

En 1931, con la llegada de la segunda república, se pasó del proteccionismo indirecto y del corporativismo económico autoritario a un intervencionismo estatal más acentuado, un corporativismo económico de carácter populista y al incremento de las medidas proteccionistas. Se dictaron numerosas disposiciones tratando de regular la producción, sobre todo para el plomo, pero sin obtener resultados apreciables.

En el periodo de entreguerras, salvo para el carbón, las potasas, el cobre y las piritas, las producciones estaban en declive y en el de la guerra son escasos los datos disponibles. Evidentemente las actividades en la mayoría de los distritos se vieron afectadas por las circunstancias políticas y militares.

En los primeros años del franquismo la actividad extractiva se encontraba en unos niveles mínimos, con no pocas dificultades derivadas del mal estado de las infraestructuras de transporte, la escasez de suministros industriales y la escasa capacidad de generación de energía eléctrica para abastecer a las industrias que, ante la escasez de productos petrolíferos, se había electrificado en un corto plazo. La situación bélica internacional contribuía a agravar más los problemas. Pero una vez concluido el conflicto mundial, se atisbó una lenta recuperación del sector que, ante la competencia exterior y la demanda de la industria española, inició una disminución de su tradicional carácter exportador. Los principales productos eran el carbón, las sales potásicas, el hierro, el mercurio, el plomo, el cinc, las piritas y el cobre. En 1952 un consorcio de la banca española nacionalizó la mina de Río Tinto y se constituyó una nueva entidad: Compañía Española de Minas de Río Tinto, S.A.

Durante el periodo de la autarquía franquista, el INI, organismo interventor por excelencia, dio sus primeros pasos en el sector de la minería y los hidrocarburos. De los minerales considerados estratégicos inicialmente se encargó el COMEIN y la JEN de los minerales radiactivos, además del desarrollo de la energía nuclear.

Con el Plan de Estabilización de 1959 los sectores minero y metalúrgico se vieron gravemente afectados hasta 1960. La supresión de los organismos interventores tuvo efectos negativos sobre algunas sustancias, como el cobre, estaño y manganeso. Sin embargo, la devaluación de la moneda favoreció la exportación de minerales.

Asimismo, comenzó el declive del carbón como fuente energética abastecedora del consumo interno, progresivamente reemplazado por el petróleo y la energía hidráulica. Se decretaron leyes menos restrictivas que las precedentes para favorecer las inversiones extranjeras en el sector de la minería, así como la importación de bienes de equipo para modernizar las explotaciones. En el quinquenio 1954-59, el porcentaje de las industrias extractivas sobre el PIB osciló entre 1,9 y 2, lo que podría explicarse por el escaso desarrollo del sector de transformación, hasta 1970 no tomaría el valor 1 y a partir de ese año disminuiría.

La política desarrollista no consideró en sus primeros programas el sector minero, hubo que esperar al II Plan de Desarrollo Económico y Social que incluiría el Programa Nacional de Investigación Minera.

Las dos crisis del petróleo 1973 y 1979 tuvieron un efecto negativo sobre los precios de las materias primas minerales, con ligeras recuperaciones y repeticiones de ciclos cortos. Además, a partir de los ochenta los efectos se agravaron tanto por las sobreproducciones, como por la saturación que en los mercados provocó la liquidación de los stocks estratégicos. No obstante, entre 1973 y 1985 se alcanzaron máximos históricos en la producción minera española. En 1983 el país ocupaba el lugar decimoctavo entre los productores mundiales y en la relación de producción por km² el décimo.

En el último tercio del siglo las aportaciones de los minerales metálicos al producto industrial fueron decreciendo paulatinamente conforme el país se desarrollaba, en menor medida lo hicieron los energéticos y por el contrario los minerales industriales y las rocas aumentaron su aportación, de tal manera que en 1995, con una aportación de la minería al Producto Industrial del 4,3%, sólo el 10% de la producción minera correspondía a los minerales metálicos. La evolución en la última década fue hacia la expansión de la producción de rocas y minerales industriales y, por el contrario, a la drástica reducción en el número de centros de producción de sustancias metálicas y de carbón. Por otra parte, sobrevino la desaparición de procesos extractivos con siglos de tradición en la minería metálica y un acortamiento en la lista de sustancias producidas e incluso la desaparición de algunas, que igualmente contaban con siglos de historia, con lo que concluyó uno de los rasgos peculiares de la minería española.

En la minería extremeña del s. XX adquirieron protagonismo nuevas sustancias, mientras que otras de larga tradición fueron desapareciendo paulatinamente. Como en el resto del país, al final de la centuria las rocas y los minerales industriales ocupaban la mayor parte del registro de la producción minera, con una excepción singular como ha sido el descubrimiento del yacimiento de níquel de Agua Blanca. El subsector de la piedra natural es el que alcanza mayores niveles de rentabilidad, en relación a la media nacional. Veamos las vicisitudes, dentro del panorama nacional, por las que pasaron los recursos más representativos.

PLOMO-CINC. Los efectos de la “crisis plomera” se vieron compensados, en los primeros años del siglo con un alza de la cotización, en el denominado “kondratieff” alcista de 1895-1914. Si bien en los primeros años los precios del plomo experimentaron unas bruscas oscilaciones, la tendencia de la producción fue creciente, salvo para las pocas empresas pequeñas que se habían salvado de la debacle anterior, y además los mejores yacimientos de las diversas cuencas contaban con plantas de concentración renovadas. En la provincia de Jaén, el distrito de Linares inició su agotamiento y tomó el relevo la zona de La Carolina. Antes de 1914 la S.M.M. Peñarroya dominaba el sector, fundía el 60% de los minerales españoles y era el primer productor mundial de plomo. Durante la guerra mundial, a pesar de unas subidas iniciales de las cotizaciones, las dificultades en los transportes marítimos afectaron a los fundidores y a partir de 1918 se inició un proceso lento de declive (Fig. 30) del plomo español. El cinc (Fig. 31) mantuvo una producción media de 100.000 t, salvo en los períodos 1920-22 y mediados de los años treinta.

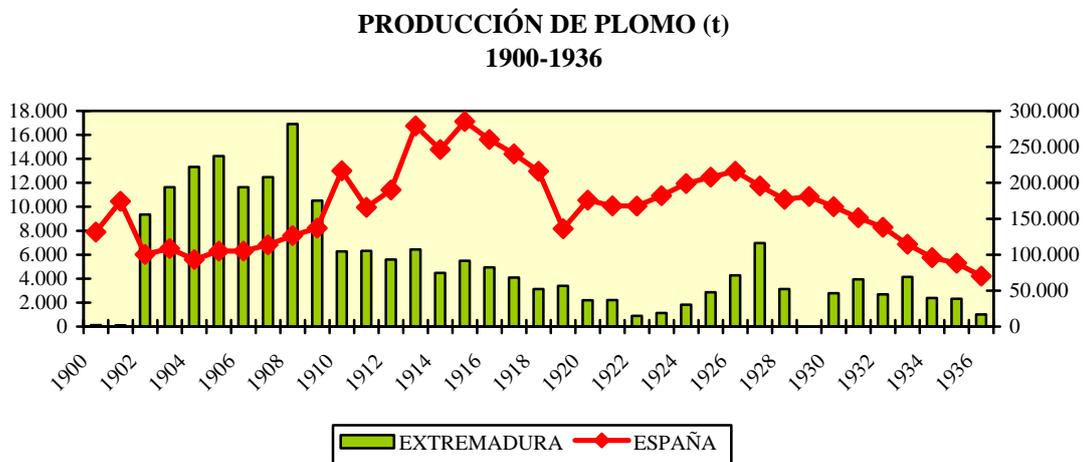


Fig. 30 Evolución de la producción de plomo. 1900-1936

**PRODUCCIÓN DE CINCO (t)
1900-1936**

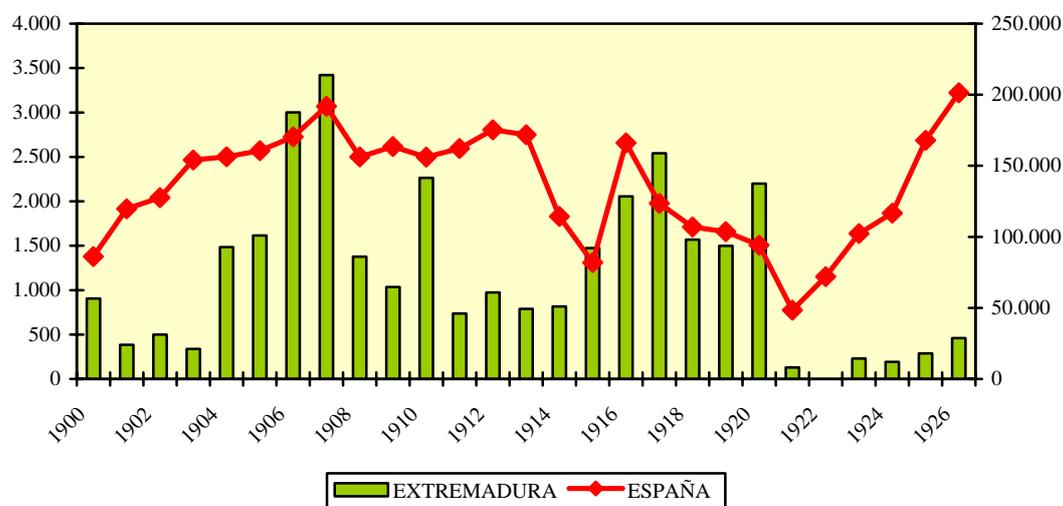


Fig. 31 Evolución de la producción de cinc. 1900-1936

Concluida la guerra civil se procedió a organizar la denominada Rama del Plomo que, más tarde, fue sucesivamente sustituida por la Comisión Reguladora del Metal y por el Sindicato Nacional del Metal del que en 1943 se segregó el Servicio Sindical del Plomo. A partir de los años cincuenta se aprovechaban los incrementos en los precios, con las primas a la producción, y las explotaciones se limitaban al arranque de macizos de protección de minados viejos y al relave de escombreras y rellenos. La producción de cinc progresó en el decenio 1949-59, superando la cifra de 160.000 t, a partir de esos años se situó en un valor medio de 70.000 t y no volvería a alcanzar los valores de los años cincuenta hasta 1979.

En Extremadura, hasta 1913, era en el distrito Azuaga-Berlanga donde se registraba mayor actividad. La Compañía de Águilas explotaba los grupos Joaquina y Felicidad y la sociedad La Amistad las minas Triunfo, Carolina, Los Zurroneos y otras. En el distrito de Castuera la S.M.M. Peñarroya y Escombreras Bleyberg reactivaron varias minas (Rebelde Julia, Babilonia, Mentor, etc.) con poco éxito. En los grupos Constante y Reserva, de Santa Marta, una vez agotadas las zonas del criadero ricas en vanadio se profundizaron las labores para extraer galena argentífera y blenda, con muy buenos resultados en sólo un año (1914). Por el contrario, la actividad estaba muy reducida en los distritos de la provincia de Cáceres. La compañía belga que explotaba el grupo San Roque exportaba los concentrados de blenda a Bélgica y los de galena los vendía en

Cartagena, pero en unos tonelajes muy cortos que no podían soportar los costes de transporte y se paró la producción antes de la Gran Guerra. En la figura 31 se puede observar la evolución de las producciones de cinc en Extremadura. Posteriormente se recuperaron las labores y tuvo una actividad intermitente hasta los años sesenta. En el distrito de Plasenzuela se relavaban escombreras de la mina La Serafina, sobre todo por su contenido en plata.

Durante el periodo de entreguerras el declive fue continuo, salvo el pequeño repunte de los precios entre 1925 y 1928 que consiguió una leve recuperación de las producciones. En Berlanga se cerró el grupo El Chaparral y en Santa Marta las minas Constante y Reserva. Sólo tenían actividad, en 1922, Tris-Tras y Buena Unión en Azuaga, Santa Lucía en Berlanga y Juanita en Granja de Torrehermosa. Al amparo de la mejora de las cotizaciones, la sociedad La Hispalense realizó trabajos de reacondicionamiento en los grupos San Fernando y San Juan. En 1935, se mantenía la actividad en las minas San Rafael y el grupo Lola-San Fernando, de la Hispalense y al estallar la guerra civil sólo se explotaba la primera. Todavía en la etapa de la autarquía, pese a las innumerables dificultades del transporte, la escasez de combustibles y de energía eléctrica, continuaron las explotaciones en San Rafael y en el grupo Lola-San Fernando y se iniciaron labores preparatorias en otras, puesto que la producción de minerales de plomo se primaba a costa de bonificaciones de las ventas del metal. Aún así, las medidas proteccionistas fueron insuficientes para recuperar el sector (Fig. 32).

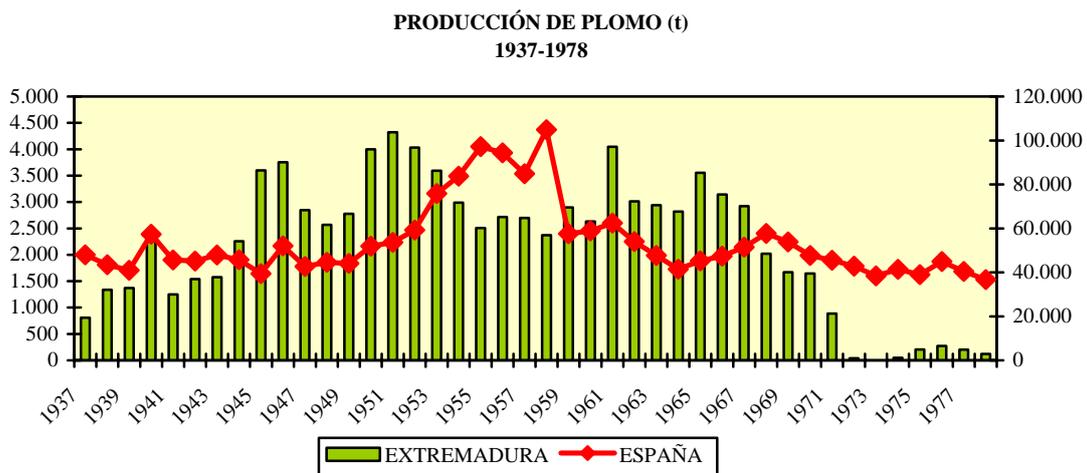


Fig. 32 Evolución de la producción de plomo. 1937-1978

EL HIERRO. La producción de minerales de hierro, que había experimentado un fuerte crecimiento en el último tercio del s. XIX, estuvo estabilizada hasta 1913 y al estallar

la guerra mundial surgieron los primeros problemas con los aumentos incontrolados de los fletes. El inicio del agotamiento de los mejores criaderos vizcaínos de minerales no fosforosos aumentó la participación de los de Santander y sobre todo de los del sureste. Por otra parte, de los nuevos procedimientos de fabricación de acero Thomas y Martin-Siemens básico se beneficiaron inicialmente los yacimientos de Badajoz, Sevilla, Huelva, Teruel y el noroeste, pero concluida la guerra mundial los grandes consumidores que habían adoptado la nueva tecnología buscaron nuevas fuentes de aprovisionamiento más ventajosas y la producción española, con una siderurgia aún poco significativa, emprendió un descenso continuado, con una ligera recuperación en el comienzo de los años treinta. (Fig. 33). Finalizada la guerra mundial la tendencia fue a la baja, sólo tendría una leve recuperación desde 1923 a 1931, pero en ningún caso se volvería a alcanzar la espléndida etapa de 1890 a 1913. Hasta la década 1974-84 no se consiguieron cifras parecidas.

**PRODUCCIÓN DE HIERRO (t)
1900-1936**

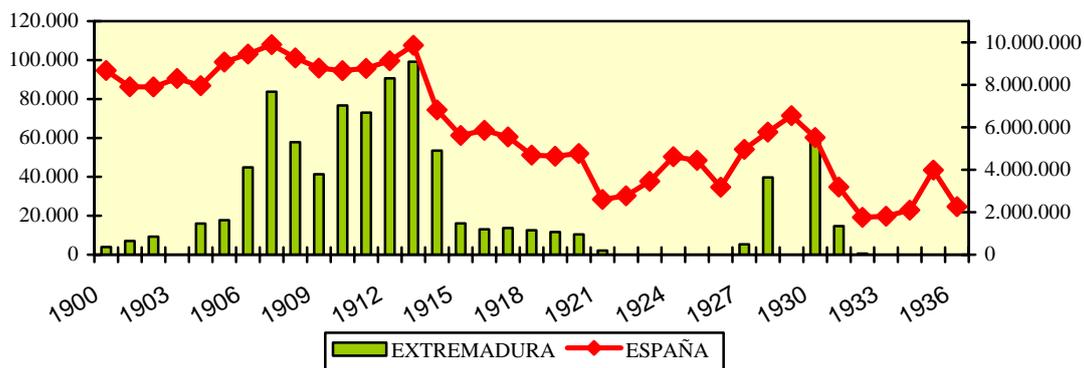


Fig. 33 Evolución de la producción de hierro 1900-1936

El hierro ha sido una de las sustancias relevantes en el conjunto de la minería extremeña durante este siglo. Así como en el s. XIX la máxima producción anual no llegó a las 3.000 t, entre 1959 y 1963 se llegaron a alcanzar producciones anuales de 250.000 t (Figs. 34 y 35). Desde 1957 a 1963 llegaron a estar en actividad hasta 32 centros productores, localizándose los más importantes en el suroeste de la provincia de Badajoz.

**PRODUCCIÓN DE HIERRO (t)
1867-1900**

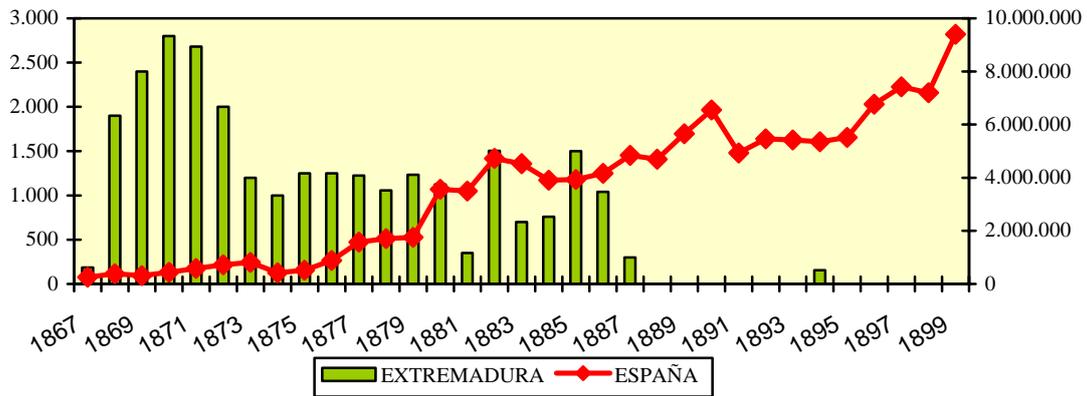


Fig. 34. Evolución de la producción de hierro. 1867-1900

El Ministerio de Industria, en 1965, dada la urgente necesidad de suministrar minerales de hierro a la industria siderurgia nacional que, impulsada por los Planes Nacionales de Desarrollo Económico y Social, se encontraba en plena expansión, puso en marcha el Programa de Investigación de Hierros y más tarde, encuadrado en el Plan Nacional de la Minería, el Programa Sectorial del Hierro. Se realizaron estudios regionales en el suroeste (Badajoz-Sevilla-Huelva) y en el noroeste (Lugo-Orense-León). Después de esta fase regional se seleccionaron zonas anómalas de gran interés y los trabajos continuaron durante varios años y enlazaron con los programas de la siguiente década. En 1967, en la reserva estatal Hierros del Suroeste se cubicaron 231,5 Mt de reservas probadas y 330 Mt de posibles.

**PRODUCCIÓN DE HIERRO (t)
1937-1982**

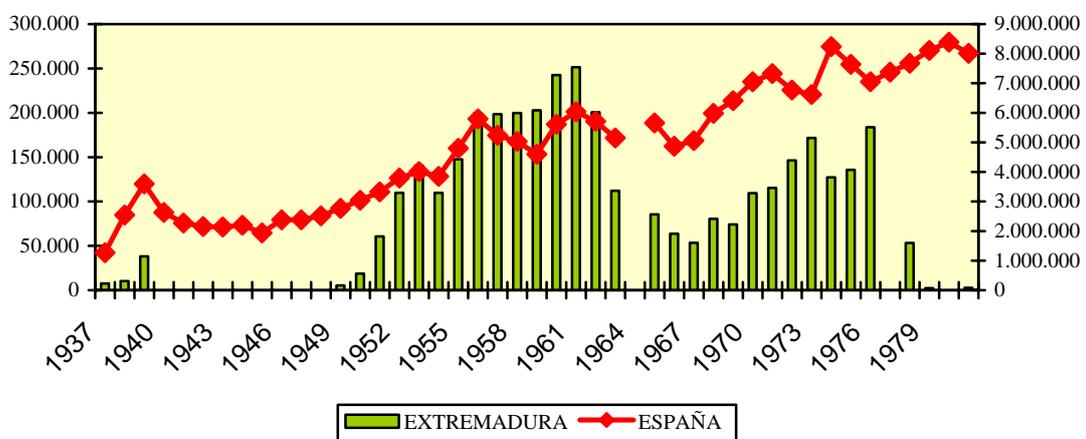


Fig. 35 Evolución de la producción de hierro. 1937-1982

Los mejores años coincidieron con el desarrollo de los grandes proyectos siderúrgicos estatales. Pero a finales de los setenta con los nuevos planteamientos de la minería del hierro, a escala mundial, en reservas, calidades, producciones y precios, unos yacimientos como los de Extremadura, con producciones cortas, con menas de alto contenido en álcalis y elevados costes de transporte, dejaron de ser competitivos.

Un último intento de aprovechamiento de estos minerales se llevó a cabo, en los años ochenta, con el desarrollo del proyecto PRESUR del INI que inicialmente instaló una planta, en Fregenal de la Sierra, para la fabricación de pellets de prerreducidos para acería, posteriormente se adaptó a la producción de esponja de hierro y finalmente concluyó, hasta su clausura definitiva, con la realización de algunos proyectos de I+D sobre la producción de ferroaleaciones.

ESTAÑO-WOLFRAMIO. La minería del wolframio vivió una situación excepcional durante la Segunda Guerra Mundial, que se repitió posteriormente durante las guerras de Corea y Vietnam (Fig. 36). La gran demanda del metal desató una actividad febril en Extremadura, Galicia y las provincias de Salamanca y Zamora y una buena parte de los minerales se vendían en contrabando para evitar los precios tasados.

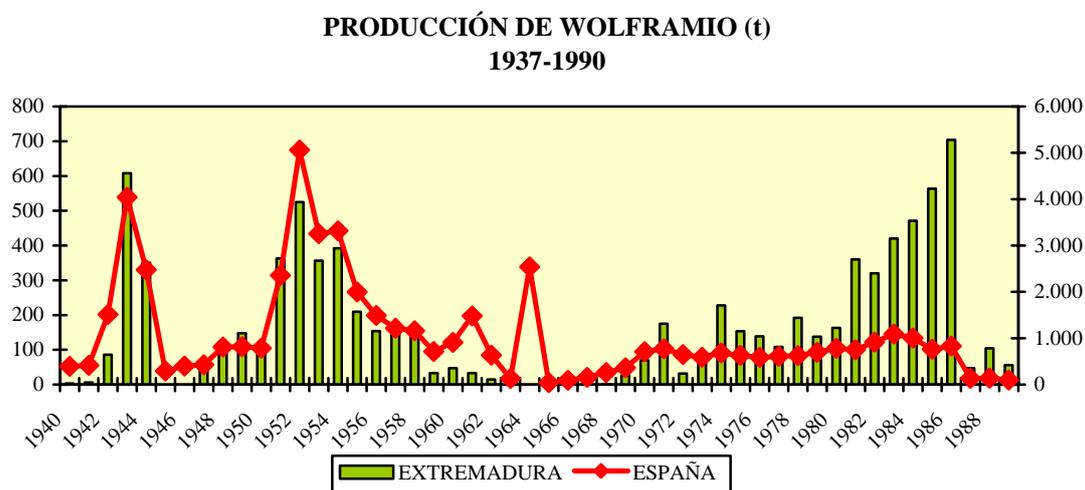


Fig. 36. Evolución de la producción de wolframio

Durante la guerra civil, en el bando sublevado estaba presente un “holding” de empresas hispano- alemanas, denominado SOFINDUS, en el que se incluían un buen número de compañías dedicadas a la extracción y comercialización de minerales. La principal misión del grupo era gestionar la ayuda alemana al bando franquista y el cobro de las deudas de guerra contraídas. Con antelación al estallido de la guerra mundial se

iniciaron las compras de wolframio y otros minerales, además de solicitudes de concesiones mineras, habitualmente a nombre de titulares interpuestos afectos a la causa. Una de las compañías del grupo, la Sociedad Montes de Galicia, fue titular del grupo minero San Nicolás.

La minería de estaño- wolframio se reactivó en Extremadura durante las décadas de los setenta y de los ochenta, llegando en el caso del wolframio a superar las producciones de los años cuarenta, hasta que el derrumbe de las cotizaciones internacionales en 1986 llevó al abandono de la mayoría de las minas. Las producciones de estaño (Fig. 37) siguieron un línea descendente desde 1950 con varios repuntes. La mayoría de las explotaciones tenían unas instalaciones muy precarias y en ellas era habitual trabajar de forma intermitente. La explotación más importante de wolframio fue la mina La Parrilla.

**PRODUCCIÓN DE ESTAÑO (t)
1900-1990**

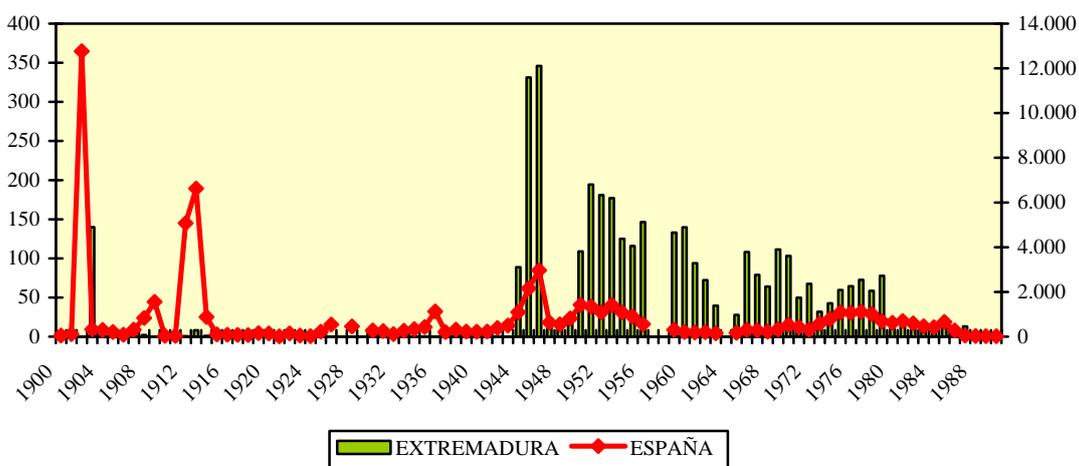


Fig. 37 Evolución de la producción de estaño

CARBÓN. Durante los años de la Gran Guerra la drástica reducción de las importaciones de carbón inglés dejó el abastecimiento del mercado dependiendo casi exclusivamente de la producción nacional. Por otra parte, la demanda interna aumentó considerablemente como consecuencia de la neutralidad de España y se activó, en cierta medida, el desarrollo industrial. Se consumía cualquier carbón, sin importar la calidad. La producción de hulla que en 1914 era de 3,9 Mt pasó a 6,3 Mt en 1918. Ante este caótico panorama que favorecía la especulación, con un minifundismo minero crónico en donde se multiplicaban las explotaciones de fortuna y las frecuentes

situaciones de desabastecimiento, el Estado decidió intervenir y en 1917 se creó el Consorcio Nacional Carbonero con el objetivo de regular y fomentar la producción de carbón, en una situación alterada por la guerra europea. El funcionamiento del Consorcio fue poco eficaz y los problemas persistieron, aflorando de nuevo en las sucesivas crisis. La posterior constitución, en 1926, del Consejo Nacional de Combustibles tampoco resolvió la situación del sector carbonífero que sólo podía ser competitivo mediante la protección arancelaria. A partir de 1918 la producción descendió, se vio afectada por la crisis de los años veinte y se recuperó y estabilizó desde 1923 hasta 1934.

En los primeros años de la posguerra española el crecimiento de la producción fue muy lento, como en el resto de la minería, sin embargo los años de la autarquía beneficiaron al sector carbonífero, sobre todo a los productores de antracita y lignito al no tener sus precios intervenidos, situación que no se daba en el mercado hullero.

A partir del plan de estabilización, en 1959, el carbón español empezó a experimentar un descenso de la demanda frente a la competencia de los carbones importados y los hidrocarburos. Durante el Primer Plan de Desarrollo se intentó atemperar la crisis del sector con la acción concertada y posteriormente el INI se hizo cargo de la mayor parte de las empresas hulleras. En las dos últimas décadas del siglo los carbones españoles vieron reducido su mercado, salvo otras aplicaciones menores, a las centrales térmicas.

Existen cinco cuencas hulleras en Extremadura que sólo se explotaron en este siglo: Los Santos de Maimona, Berlanga, Bienvenida, Fuente del Arco y Casas de Reina. Las mayores reservas conocidas eran las de Los Santos de Maimona que se explotó en dos etapas: entre 1910 y 1920 y entre 1953 y 1964.

URANIO. El régimen franquista desde la autarquía puso empeño en desarrollar el sector de la energía nuclear. Inicialmente se ocupaba de las prospecciones de yacimientos la Comisión para los minerales radiactivos y en 1951 se constituyó la Junta de Energía Nuclear con objetivos mucho más amplios. En la primera etapa de sus actividades se seleccionaron tres sectores mineros: Cáceres, Ciudad Rodrigo y la planta de Andújar; en la segunda se estudiaron las zonas graníticas: Cáceres, Pedroches y Salamanca; y en la tercera se obtuvieron los mejores resultados con la investigación de las pizarras. A

mediados de los cincuenta se abrieron explotaciones, de tamaño pequeño y ciclo corto, en la provincia de Cáceres, entre otras: Los Ratones, El Bodegón, La Cantera...En Badajoz la mina La Haba, con mayores reservas, cerró en 1990.

FOSFATOS. También en este siglo los fosfatos fueron una sustancia singular de la minería extremeña (Figs. 38 y 39). En Logrosán se reanudaron los trabajos en 1907 y duraron poco más de dos años. Hasta 1912 se recuperó mineral de las escombreras y en ese año se reactivó la explotación. La totalidad de la producción se enviaba a la fábrica de abonos Casa Hermanos Mirat de Salamanca y además se instaló una fábrica de superfosfatos en la mina. La producción empezó a descender en 1922 y en 1946 se cerró definitivamente la mina.

**PRODUCCIÓN DE FOSFORITA (t)
1900-1936**

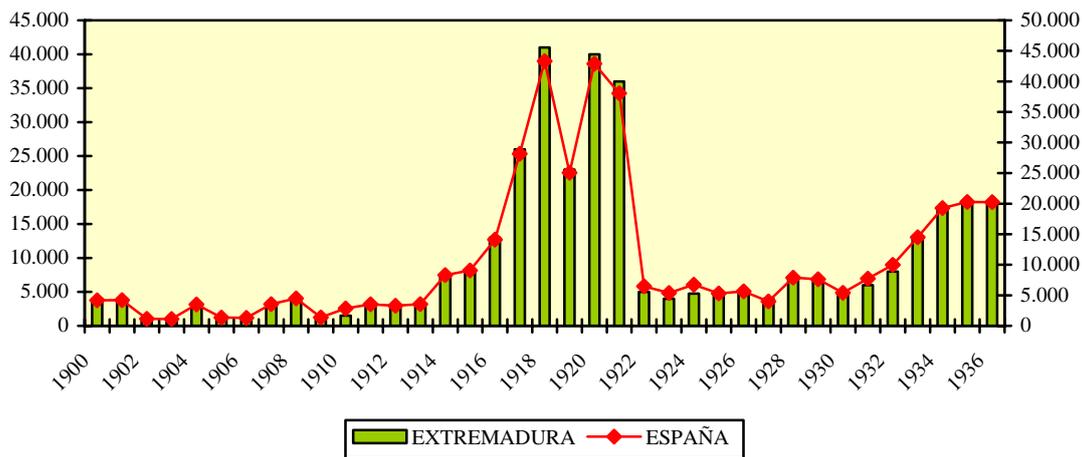


Fig. 38 Evolución de la producción de fosforita. 1900-1936

En Aldea Moret a principios del siglo se estuvieron estriando las escombreras y en 1908 la Sociedad General de Industria y Comercio, del grupo Unión Española de Explosivos, compró las minas e introdujo considerables mejoras en las instalaciones. En 1921 la propiedad pasó a la Unión Española de Explosivos. Entre 1957 y 1963 se hicieron nuevos trabajos de reacondicionamiento y se cerró el pozo Abundancia. En 1973 paró definitivamente la explotación.

PRODUCCIÓN DE FOSFORITA (t) 1937-1960

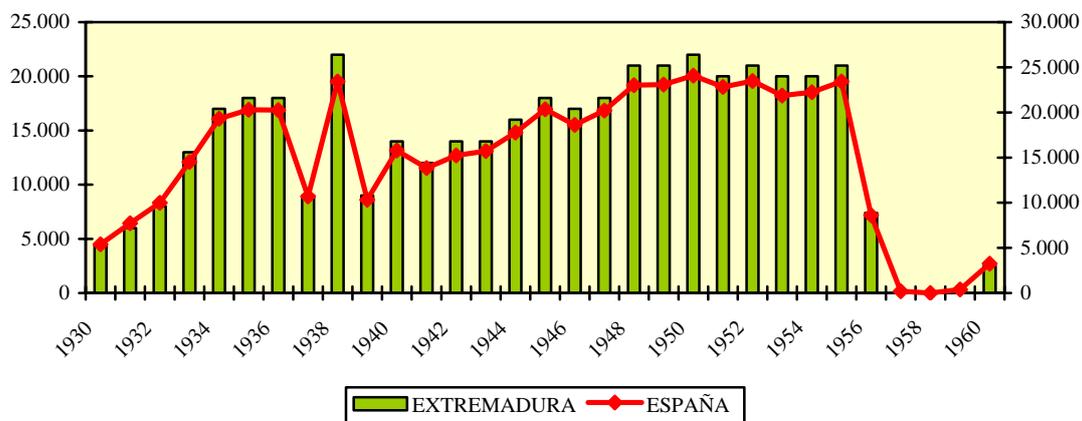


Fig. 39 Evolución de la producción de fosforita. 1937-1960

EL MARCO JURÍDICO

El Decreto ley de bases para la nueva legislación de minas de 29 de diciembre de 1868, a pesar de su título, estuvo vigente hasta 1944, como ya se ha referido. No tuvo más modificaciones que las requeridas para corregir alguna deficiencia o para adaptarlo a las nuevas situaciones de la minería.

A raíz del descubrimiento, en 1914, de sales potásicas en Suria, ese mismo año se publicó un real decreto estableciendo la facultad del Estado de retener en su favor terrenos mineros francos para investigación o explotación. En el preámbulo se exponía la imposibilidad de considerar franco un terreno que denuncie el Instituto Geológico para efectuar investigaciones de interés para la Nación. Este decreto se complementó en 1918 (24 de junio) con la <<ley relativa a la intervención del Estado en los yacimientos de sales potásicas y de otras sustancias minerales susceptibles de aplicarse para abonos potásicos, o que sirvan de primeras materias en la fabricación de éstos>>, también conocida como Ley de Minas Potásicas. Entre sus artículos adicionales incluía la extensión del concepto de reserva a favor del Estado a toda clase de yacimientos, aparte de las sales potásicas. En 1921 se publicó un decreto por el que se prohibía expresamente a los extranjeros la adquisición de títulos de minas en el territorio nacional.

Algunos años después, en 1929, estos artículos adicionales adquieren el carácter de ley con la publicación del real decreto (7 de septiembre) declarando que el Estado, con carácter de descubridor y cuando se trate de yacimientos minerales en que la producción ofrezca un especial interés, podrá reservarse los terrenos en que dichos yacimientos se hallen enclavados. En la exposición se hace referencia a los estudios del Instituto Geológico que han dado lugar a la reserva temporal de un buen número de sustancias.

En 1938 el nuevo Estado publicó un decreto-ley (8 de junio) de carácter transitorio, para reactivar el otorgamiento de títulos de propiedad minera y las transacciones mineras que había prohibido el decreto-ley de octubre de 1937. Puntualizaba que las concesiones sólo podían ser otorgadas a individuos o entidades españoles y fue un prolegómeno de la ley de 1944. En septiembre de 1938 se publicó una ley sobre clasificación de las sustancias minerales.

La Ley de Minas de 19 de julio de 1944, redactada en pleno periodo de la autarquía, estaba impregnada por el espíritu nacionalista e intervencionista. Pretendía enlazar con las Reales Ordenanzas de Felipe II de 1584 y trataba de eliminar la mayor parte de la influencia liberal del Decreto Ley de 1868. En la exposición hace una crítica de este último al que acusa de <<ser origen del expolio de nuestro subsuelo y de la enajenación de las riquezas patrias>>. La ley sienta el principio de que todas las sustancias minerales existentes en la nación pertenecen a ella sin perjuicio de que el Estado en su nombre ceda a otros su aprovechamiento. Era una ley muy restrictiva a la participación del capital extranjero, no obstante se hicieron excepciones con motivo del pago de la deuda de guerra a Alemania.

El Plan Nacional de Investigación Minera, de 1971, planteó la necesidad de abordar una profunda reforma de la legislación minera y lo consideró como uno de sus cuatro programas. La Ley de Minas de 21 de julio de 1973, en su exposición de motivos, hace un comentario sobre la necesidad de adaptar la ley de 1944 a las nuevas circunstancias técnicas y económicas del sector. Dedicó un título exclusivo a la Acción Estatal y contiene un aperturismo cauteloso a la inversión extranjera. En fechas posteriores se publicaron otras disposiciones legales complementarias, como la Ley de Fomento de la

Minería (1977), el Reglamento General para el Régimen de la Minería (1978), el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (1985), etc.

EL PATRIMONIO MINERO EXTREMEÑO

Las explotaciones de plomo que pervivieron a las diversas crisis y continuaron activas durante la primera mitad del siglo, adaptaron sus instalaciones a la electrificación y a los motores de combustión interna (Fig. 40). En la mina Marialina, al no disponer en la zona de tendido eléctrico, se montó un grupo electrogenerador para alimentar la planta de concentración y el resto de las instalaciones (Fig.41).



Fig. 40 Bancada para motor. Mina Trasierra

Desde los años cuarenta las pocas minas en actividad se limitaron a lavar escombreras antiguas y rellenos (Fig. 42) en instalaciones muy provisionales.

La mayoría de los castilletes se montaron en la etapa de la electrificación y de los motores de combustión interna, porque la fuerte inversión que suponía instalar una máquina de vapor, para el achique, obligaba a mantener la extracción con malacate, sobre todo tratándose de empresas pequeñas con escasa capitalización. Se conservan

pocos castilletes metálicos, en las figuras 43, 44 y 45 aparecen los de mina Curra, El Borracho Nuevo y Las Musas, este último fue restaurado en 2004. En las minas Juanita (Fig. 46) y Esperanza (Fig. 47) se mantienen los restos de sus castilletes de mampostería y ladrillo.



Fig. 41. Marialina. Bancada grupo electrógeno



Fig. 42. Relaves. Fuente El Rayo

Las minas y fábrica de fosfatos de Aldea Moret, que mantuvieron su actividad hasta los años setenta, fueron sometidas en 1908 a un notable proceso de modernización de todas

sus instalaciones mineras y fabriles (Figs. 48 y 49). Disponía en 1935 de la planta generadora de energía eléctrica más potente de toda Extremadura. Las casas de las máquinas de vapor se adaptaron a los nuevos métodos de propulsión.

La minería del wolframio-estaño que tanta importancia adquirió en la región, sobre todo durante la II Guerra Mundial, ha sido parca en el legado de restos. Habitualmente se trataba de explotaciones pequeñas, con instalaciones de fortuna que una vez cerrada la mina desaparecían en pocos años. En las plantas de concentración de las minas Aurora, El Calvo, La Hoja, San Nicolás y Tres Arroyos se mantienen los depósitos (Fig. 50), los aljibes (Fig. 51), las tolvas y las bancadas de molinos, cribas, trómeles, mesas de sacudida, etc. Además, en los grupos mineros San Nicolás y Tres Arroyos aún se conservan partes de elementos mecánicos de las plantas (Figs. 52 y 53). De La Parrilla, una mina que fue importante, prácticamente sólo queda la corta.

El hierro fue otra de las sustancias que adquirió protagonismo en la minería de Extremadura durante el s. XX, sobre todo entre los años cincuenta y ochenta. Sin embargo, aún cuando llegaron a estar en actividad 32 centros, con dificultad se han podido seleccionar cuatro minas y dos agrupaciones para la relación de puntos de interés del patrimonio minero.

En la mina Monchi es ciertamente donde mejor se han preservado las instalaciones de superficie (Figs. 54 y 55) y los edificios auxiliares (Fig. 56), de las tres etapas de actividad que conoció. En el grupo San Guillermo y Santa Justa, de las instalaciones de San Guillermo, y El Colmenar-Santa Bárbara, quedan todavía las tolvas de carga y las bancadas y apoyos de la planta de concentración (Fig. 57), pero el conjunto está bastante afectado por la planta contigua de áridos de machaqueo; en Santa Justa, además de los restos del poblado minero, el cargadero, un horno de tostación (Fig. 58), para menas emborrascadas de pirita, y el arranque del tranvía aéreo que transportaba el mineral hasta Fregenal de la Sierra. Cuando desciende el nivel de las aguas del embalse, aún son visibles las zapatas de apoyo de las torres del tranvía.

En la mina Tere hay un castillete de hierro bastante bien conservado (Fig. 59) y en la mina Alfredo un castillete-cabria mixto (Fig. 60) con contrafuertes, o cartabones, de mampostería y una superestructura en hierro.

Ejemplos de castilletes metálicos



Fig. 43 Mina Curra



Fig. 45 Las Musas



Fig. 44 El Borracho Nuevo

Ejemplos de castilletes de mampostería



Fig. 46 Juanita



Fig. 47 Esperanza

En las minas de Aliseda y La Jayona en las que realmente los únicos restos reseñables serían los huecos de las explotaciones, sin embargo la Junta de Extremadura ha tenido el acierto de organizar espacios naturales protegidos en los que a través de diversos recorridos guiados y de una exposición didáctica en los centros de interpretación, se pueden examinar las características geológicas, mineras, ecológicas, arqueológicas, históricas y sociales de ambos entornos. Lo que constituye una excelente alternativa de empleo, en este caso de carácter cultural, de un espacio minero abandonado.



Fig. 48 Aldea Moret. Instalaciones Abundancia



Fig. 49 Aldea Moret. Fábrica de ácido sulfúrico



Fig. 50 El Calvo. Depósito en la planta de concentración



Fig. 51 Aurora. Aljibe en la planta de concentración



Fig. 52 San Nicolás. Restos de elementos mecánicos



Fig. 53 Grupo minero Tres Arroyos. Planta de concentración



Fig. 54 Mina Monchi. Castillete



Fig. 55 Mina Monchi. Tolvas de carga



Fig. 56 Mina Monchi. Edificios auxiliares. Capilla



Fig. 57 San Guillermo. Planta de concentración



Fig. 58 Santa Justa. Horno de tostación



Fig. 59 Mina Tere. Castillete



Fig. 60 Mina Alfredo. Castillete-cabria

LA TECNOLOGÍA

Entre las diversas innovaciones que, a finales del s. XIX, la llamada segunda revolución industrial aportó a la minería hubo dos que fueron determinantes: las aplicaciones técnicas de la electricidad y los motores de combustión interna. La electrificación de las minas facilitó y aumentó el rendimiento de las tareas de desagüe y de los desplazamientos verticales y los motores de combustión interna permitieron fabricar máquinas para movimiento de tierras (excavadoras, buldózer, etc.) más operativas que las accionadas a vapor o incluso generar electricidad en zonas con suministro deficiente o alejadas de las líneas eléctricas, como en las instalaciones de Aldea Moret y en la mina Marialina de Peraleda de San Román.

Desde las primeras excavadoras con motor de explosión a la organización y control con procedimientos informatizados de todos los procesos productivos de una gran corta han transcurrido menos de sesenta años. Los avances se han sucedido a un ritmo espectacular.

El proceso productivo de una mina es un conjunto de actividades técnicas, dotadas cada una de ellas con su propio esquema organizativo, que se pueden sintetizar en preparación, arranque, carga, transporte horizontal, transporte vertical y planta de preparación. A partir de los años veinte, las grandes compañías mineras empezaron a cambiar sus esquemas de funcionamiento, como las de otros sectores de la industria, y a utilizar el concepto de productividad que revelaba su importancia en ese tipo de negocio con periodos de maduración muy largos, sujeto a las rápidas fluctuaciones de los precios de los mercados y con capacidad de reacción lenta. Productividad, entre otras cosas, significaba mantener un alto grado de mecanización de las actividades a lo que se añadiría, a partir de los treinta, la seguridad del trabajo. En España la baja capacidad financiera de las empresas predominantes, de tamaño pequeño-mediano, retardaba la modernización de las instalaciones, como sucedió en el s. XIX, y en las fuertes crisis del periodo de entreguerras sólo las grandes compañías salieron indemnes. A partir de los años sesenta cambió la situación

Describir la larga serie de innovaciones tecnológicas en la minería, surgidas a lo largo del siglo, superaría la economía de espacio que requiere esta monografía. De una forma sucinta, y siguiendo la secuencia habitual de las actividades de una operación minera, se relacionan los avances técnicos más relevantes.

El progreso en el conocimiento geológico de los distritos mineros permitió definir métodos de explotación adaptados a las dimensiones y morfología de los depósitos minerales, a la naturaleza de las rocas encajantes y su comportamiento mecánico, así como el control de la estabilidad de los huecos de explotación. La mina Joaquina, en Azuaga, fue una de las primeras que utilizó, en nuestro país, el relleno hidráulico.

En los trabajos de arranque la utilización del aire comprimido aumentó los rendimientos de la perforación mecánica de los barrenos y la carga en el tajo y, en cuanto a los explosivos, no sólo se mejoraron sus capacidades y su seguridad en el manejo, sino que además se perfeccionaron las técnicas de control de las voladuras. La electrificación facilitó los sistemas de transporte horizontal con trenes o cintas transportadoras e igualmente el transporte vertical con diversos sistemas de poleas y castilletes. Un caso particular de mecanización integral del arranque, carga y transporte en minería subterránea fue el de los yacimientos de carbón y sales potásicas, en capas horizontales

y posteriormente combinado con el sostenimiento automatizado de los techos de la explotación.

Después de la primera guerra mundial, las grandes compañías mineras una vez agotadas las zonas ricas de los yacimientos históricos, como los de la Península Ibérica, buscaron nuevos objetivos en los territorios poco explorados, de colonias y países nuevos, con el objetivo de desarrollar grandes proyectos mineros basados en un nivel alto de mecanización. Asimismo, se iniciaron los grandes proyectos de exploración y prospección del petróleo. Con los avances técnicos derivados de la segunda guerra mundial aplicados a la fabricación de maquinaria para la excavación y el movimiento de tierras y camiones de gran capacidad, la minería a cielo abierto inició un desarrollo imparable. Para el método de minería por descubiertas, o de transferencia, para materiales friables igualmente se han diseñado máquinas específicas acordes a los enormes volúmenes de materiales que se manejan.

Una de las grandes innovaciones en la mineralurgia fue la flotación con la que se conseguían recuperaciones de las menas muy superiores a las de los lavaderos tradicionales. Para los grandes avances de la mineralurgia fueron fundamentales las mejoras conseguidas, con los nuevos equipos motrices, en las plantas de trituración y molienda. Los procesos de flotación, desde los años cincuenta, adquirieron mayor complejidad para permitir la recuperación de los metales básicos en los yacimientos de sulfuros complejos, se diseñaron procesos de flotación global, semiglobal y diferencial secuencial. En directa relación con la mineralurgia se han desarrollado las técnicas hidrometalúrgicas, pirometalúrgicas, biohidrometalúrgicas y la llamada minería química.

La investigación minera, como actividad orientada a descubrir o a incrementar reservas de mineral, se puede considerar tan antigua como la propia minería. No obstante, el concepto de investigación minera, como conjunto de técnicas especializadas capaces de detectar yacimientos ocultos, comenzó a desarrollarse a partir de 1918, pero no alcanzó su plenitud y su aplicación sistemática hasta los años cincuenta cuando se inició la prospección de yacimientos con grandes reservas y de baja ley. En el último tercio del siglo las técnicas de la exploración minera se han ido perfeccionando ante la

creciente dificultad en la detección de yacimientos situados a más profundidad o más ocultos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

INTRODUCCIÓN

Boixereu, E., Florido, P., García Cortés, A., González, J., Gumiel, P., Locutura, J., Tornos, F., Urbano, R., Alcalde, C., Eguíluz, L. y Apalategui, O. 2006. *Mapa Metalogenético de Extremadura a escala 1:250.000*. Junta de Extremadura e Instituto Geológico y Minero de España.

Féraud J., Martins L., Philippon J., Barge H, 2001. Les impératifs de valorisation économique et touristique du patrimoine représenté par d'anciens sites minières: le rôle des services géologiques européens auprès des archéologues. *Congresso Internacional sobre Património Geológico e Mineiro*, Beja (Portugal).

Mazadiego Martínez, L.F. 2003. Folclore, leyendas y costumbres mineras: El patrimonio inmaterial de la minería. *IV Congreso internacional sobre patrimonio geológico y minero*. Utrillas (Teruel), 93-108.

Puche Riart, O., García Cortés, A. y Mata Perelló, J.M. 1994. Conservación del patrimonio histórico minero-metalúrgico español. *XI Congreso internacional de minería y metalurgia*, León, 5, 433-448.

LOS PRECURSORES DE LA MINERÍA, LOS BUSCADORES DE METALES, LA EDAD DEL BRONCE Y EXTREMADURA PRERROMANA

Barrientos Alfageme, G., Carrillo M. de Cáceres, E. y Álvarez Martínez, J.M., 1985. *Historia de Extremadura*, tomo I, La Geografía y los tiempos antiguos. Ed. Universitas.

De la Barrera, J. L. 2000. La decoración arquitectónica de los foros de Augusta Emerita. *Biblioteca Archaeologica*, 25.

De Santiago Fernández, J. 2004: Materia y elementos iconográficos en las inscripciones cristianas de Mertola. *Documenta & Instrumenta*, 2, 193-226.

Delibes de Castro, G. y Montero Díaz, I. (Eds.), 1999. *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica*. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid.

Enríquez Navascués, J.J. 1990 El Calcolítico o Edad del Cobre de la cuenca extremeña del Guadiana: Los Poblados. *Publicaciones*, 2, 76- 83. Museo Arqueológico Provincial de Badajoz.

Enríquez Navascués, J.J e Iniesta Mena, J. 1985. Notas sobre los poblados calcolíticos de la comarca de Llerena (Badajoz). En *Homenaje a Cánovas Pessini*. Badajoz, 15-24

Gómez Ramos, P., Montero Ruiz, I. y Rovira Llorens, S. 1998. Metalurgia protohistórica extremeña en el marco del suroeste peninsular. En: Rodríguez Díaz, A. (coord.), *Extremadura Protohistórica: paleoambiente, economía y poblamiento*. Universidad de Extremadura, Cáceres. 97-118.

Hurtado Pérez, V. y Hunt Ortiz, M. 1999. Extremadura. En Delibes de Castro, G. y Montero Ruiz, I. (Coord.): *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica: II. Estudios Regionales*, 241-274. Instituto Universitario Ortega y Gasset, Madrid.

Marín Bravo, A. 1995. Las sociedades de la Edad del Hierro en la Alta Extremadura. Tesis doctoral, UCM.

Pavón Soldevilla, I. 1995. La Edad del Bronce. *Extremadura Arqueológica* IV, 35-66.

Pavón Soldevilla, I. 1998. *El tránsito del II al I milenio a.C. en las cuencas medias de los ríos Tajo y Guadiana: la Edad del Bronce*. Universidad de Extremadura.

Ruiz-Gálvez Priego, M. 1987. Bronce Atlántico y cultura del Bronce Atlántico en la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 44, 251-264.

LUSITANIA ROMANORUM

Blázquez, J.M. 1978. *Economía de la Hispania romana*. Nájera. Bilbao, 725 pp.

Blázquez, J.M. 1996. Administración de las minas en época romana. Su evolución. Domergue, C. (coord.), *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas. Coloquio internacional asociado*, Madrid, II, 119-131.

Cayo Plinio Segundo, 1629. *Historia Natural*. Gerónimo de Huerta (trad.). Juan González (ed.). Madrid.

Domergue, C. 1987. *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. Publications de la Casa de Velázquez, Madrid.

Domergue, C. 2008. *Les mines antiques. La production des métaux aux époques grecque et romaine*. Picard, Paris, 240 pp.

Hurtado Pérez, V. 1995. Interpretación sobre la dinámica cultural en la cuenca media del Guadiana (IV-II milenios a.n.e.). *Extremadura Arqueológica* 5, 53-81. Junta de Extremadura, Mérida.

LOS MINEROS OLVIDADOS

Cressier, P. 2005. Poblamiento y minería, minería y transformación. Las cuestiones pendientes de la arqueología andalusí. En: Puche Riart, O. et al. (eds.), *Minería y metalurgia histórica en el sudoeste europeo*, Madrid, 15-25.

García Moreno, L.A. 1989. *Historia de España Visigoda*. Cátedra, Madrid, 390 pp.

Quintana Frías, I. 2006. Minería y territorio durante el Califato de Córdoba, la ruta de de Córduba a Batalyaw. *Boletín Geológico y Minero*, 117(monográfico especial), 567-569.

Sánchez Gómez, J. 1989. *De minería, metalúrgica y comercio de metales*. Colección Memorias, Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, I, 789 pp.

Vallvé Bermejo, J. 1980. La industria en el al-Andalus. *Al-Qantara: revista de estudios árabes*. CSIC, Madrid, 1, 1-2, 209-242.

Vallvé Bermejo, J. 1995. La minería en al-Andalus. *I Jornadas sobre minería y tecnología en la Edad Media peninsular*. León, 56-64.

EL IMPERIO ESPAÑOL

Carande, R. 1971. *Siete estudios de Historia de España*. Ariel, Barcelona, 229 pp.

Fernández de Pinedo Fernández, E. 2006. Antecedentes de la minería española contemporánea: la minería en la Corona de Castilla (1515-1715). En: Pérez de Perceval Verde, M.A. et al. (eds.), *Minería y desarrollo económico en España*. IGME-Síntesis, Madrid, 47-68.

González, T. 1831. *Noticia histórica documentada de las célebres minas de Guadalcanal*. Don Miguel de Burgos, Madrid, I, 725 pp.

Luaces, C. 1987. - Estudio comparado de la legislación minera española. *Primeras jornadas de reflexión y estudio sobre la minería española*. UGT, Madrid 303-316.

Relanzón López, M.S. 1987. *La minería española en la Edad Moderna*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 110 pp.

Sánchez Gómez, J. 1989. *De minería, metalúrgica y comercio de metales*. Colección Memorias, Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, I y II, 789 pp

.Voltes Bou, P. 2009. *El ocaso de los Fugger en España*. Fundación Almadén-Francisco Javier de Villegas, Escuela Universitaria Politécnica de Almadén, 272 pp.

EL REFORMISMO BORBÓNICO

Anes Álvarez de Castrillón, G. 1983. El interés por la minería en la España de la Ilustración. En: IGME (ed.), *Bicentenario del descubrimiento del wolframio por los hermanos Elhuyar. 1783-1983*. Madrid, 35-74.

Chastagneret, G. 2000. *L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIX^e siècle*. Publications de la Casa de Velázquez. Madrid, 1.170 pp.

Elhuyar, F. 1825. *Memoria sobre el influjo de la Minería en la Agricultura, Industria, Población y Civilización de la nueva España en sus diferentes épocas*. Imp. Amarita, Madrid, 154 pp.

González Tascón, I. 1990. Transformaciones tecnológicas en la minería y siderurgia (1750-1850). VV.AA. *Los espacios rurales cantábricos y su evolución*, Universidad de Cantabria, Santander, 251-161.

Larruga, E. 1795. *Minas de plomo, alcohol, cobre y otros minerales de Extremadura*. Memorias Políticas y Económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España. Tomo XXXVII: Minas y producciones de la provincia de Extremadura. 155-164.

Llopis Agelán, E. 2005. Expansión, reformismo y obstáculos al crecimiento (1715-1789). En: Comín, F., Hernández, M. y Llopis, E. (eds.), *Historia económica de España. Siglos X-XX*. Crítica, Barcelona, 121-164.

VV. AA., 2003. *Atlas de la industrialización de España, 1750-2000*. Nadal, J. (dir.), Benaul, J.M. Sudriá, C. (dir. adj.). Fundación BBVA, Crítica, Barcelona, 664 pp.

LOS SIGLOS XIX Y XX

Barciela López, C. 2005. Guerra civil y primer franquismo (1936-1959). En: Comín, F., Hernández, M. y Llopis, E. (eds.), *Historia económica de España. Siglos X-XX*. Crítica, Barcelona, 331-367.

Boixereu Vila, E. y Asensio Rubio, P. 2005. Apuntes históricos sobre la minería en el distrito de Castuera (Badajoz). En: Puche Riart, O. et al. (eds.), *Minería y metalurgia histórica en el sudoeste europeo*, Madrid, 395-404.

Boixereu, E., Florido, P., García Cortés, A., González, J., Gumiel, P., Locutura, J., Tornos, F., Urbano, R., Alcalde, C., Eguíluz, L. y Apalategui, O. 2006. *Mapa Metalogenético de Extremadura a escala 1:250.000*. Junta de Extremadura e Instituto Geológico y Minero de España.

Centeno, R. 1977. - *Principios de Derecho Minero*. Fundación Gómez Pardo. ETSIM. Madrid, 123 pp.

Chastagneret, G. 2000. *L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIX^e siècle*. Publications de la Casa de Velázquez. Madrid, 1.170 pp.

Chastagneret, G. 2006. La minería española del XIX: de terreno a objeto de investigación. En: Pérez de Perceval Verde, M.A. et al. (eds.), *Minería y desarrollo económico en España*. IGME-Síntesis, Madrid, 35-45.

Coll Martín, S. y Sudriá Trías, C. 1987. *El carbón en España, 1770-1961. Una historia económica*. Turner, Madrid, 624 pp.

Collado Ardanuy, B. 1865. - *Apuntes para la historia contemporánea de la minería española, de 1825 a 1849*. Imprenta del Colegio de Sordomudos y de Ciegos. Madrid, 49 pp.

Comín, F. 2005. El periodo de entreguerras (1914-1936). En: Comín, F., Hernández, M. y Llopis, E. (eds.), *Historia económica de España. Siglos X-XX*. Crítica, Barcelona, 285-329.

Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España, 1996. *La Minería en España. Situación actual y posibilidades de desarrollo*. Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España, Madrid, Tomo II, 513 pp.

Escudero, A. 2008. Transferencias tecnológicas en la minería del hierro española (1850-1936). *Boletín Geológico y Minero*, 119(3), 297-308.

González Llana, E. 1949. *El plomo en España*. Temas profesionales, Ministerio de Industria y Comercio, Madrid, 199 pp.

Guerra, A. 1975. La minería en la Baja Extremadura en la primera mitad del siglo XIX. *Revista de estudios extremeños*, Badajoz, XXXI, 213-240.

Junta de Extremadura, 1993. *La minería en Extremadura*. Consejería de Industria y Turismo, 515 pp.

Llopis Agelán, E. 1996. La industria en la España atrasada durante el <<primer franquismo>>: el caso extremeño. En: Zapata Blanco, S. (ed.), *La industria de una región no industrializada. Extremadura, 1750-1990*, Universidad de Extremadura, Cáceres, 323-397.

Locutura Rupérez, J. 2000. La investigación minera en España. Desde los planes de desarrollo hasta la actualidad. En: Custodio Gimena, E. y Huerga Rodríguez, A. (eds.), *Ciento cincuenta años, 1849-1999. Estudio e investigación en ciencias de la Tierra*. ITGE, Madrid, 151-178.

López Morell, M.A. 2005. *La Casa Rothschild en España, 1812-1941*. Marcial Pons, Madrid, 565pp.

Luaces, C. 1987. - Estudio comparado de la legislación minera española. *Primeras jornadas de reflexión y estudio sobre la minería española*. UGT, Madrid 303-316.

Malo de Molina, M. 1889. *Laboreo de minas*. Marcial Ventura, Cartagena.

Maluquer de Motes, J. 2005. Crisis y recuperación económica en la Restauración (1882-1913). En: Comín, F., Hernández, M. y Llopis, E. (eds.), *Historia económica de España. Siglos X-XX*. Crítica, Barcelona, 243-284.

Martínez Cuadrado, M. 1974. - *La Burguesía Conservadora 1874-1931. Historia de España Alfaguara*. Alianza Editorial, Madrid, 613 pp.

Martínez Gutiérrez, J.J. 2001. Azuaga: una historia de la minería extremeña. En: Ayala Martínez, C. et al. (eds.), *Azuaga y su Historia*, Ayuntamiento de Azuaga, 135-161.

Pérez de Perceval Verde, M.A. 2006. Minería e instituciones: el papel del Estado y la legislación en la extracción española contemporánea. En: Pérez de Perceval Verde, M.A. et al. (eds.), *Minería y desarrollo económico en España*. IGME-Síntesis, Madrid, 69-93.

Pérez de Perceval Verde, M.A. y López-Morell, M.A. 2006. Visión general del sector minero en la Historia Contemporánea Española. En: Pérez de Perceval Verde, M.A. et al. (eds.), *Minería y desarrollo económico en España*. IGME-Síntesis, Madrid, 17-32.

Pérez de Perceval Verde, M.A. y Sánchez Picón, A. 2000. *El plomo en la minería española del siglo XIX. Evolución del sector y panorama empresarial*. Programa de Historia Económica, Fundación Empresa Pública, Madrid, 172 pp.

Plá Ortiz de Urbina, F. 1994. *Fundamentos de laboreo de minas*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Madrid, 383 pp.

Ruiz Martín, A.M. 2009. *La evolución de las explotaciones mineras del Alto Guadiato y su repercusión en la imagen y la incidencia social de la minería en la Comarca*. Tesis doctoral en fase de redacción final, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Madrid.

Quintana Frías, I. 2008. Las instalaciones mineras de la mina Santa Catalina de Berlanga, Badajoz: un ejemplo sobresaliente del patrimonio minero de Extremadura. *De Re Metallica*, 10-11, 39-46.

Rojo, L.A. 2005. La economía española en la democracia (1976-2000). En: Comín, F., Hernández, M. y Llopis, E. (eds.), *Historia económica de España. Siglos X-XX*. Crítica, Barcelona, 397-436.

Sánchez Picón, A. 2006. La empresa autóctona del plomo en la expansión minera española del siglo XIX. En: Pérez de Perceval Verde, M.A. et al. (eds.), *Minería y desarrollo económico en España*. IGME-Síntesis, Madrid, 128-151.

Sánchez Rodríguez, A. 2000. La investigación minera en España. De la Comisión para la Carta Geológica al Plan Nacional de Investigación Minera. En: Custodio Gimena, E. y Huerga Rodríguez, A. (eds.), *Ciento cincuenta años, 1849-1999. Estudio e investigación en ciencias de la Tierra*. ITGE, Madrid, 133-150.

Serrano Sanz, J.M. y Pardos, E. 2005. Los años de crecimiento del franquismo (1959-1975). En: Comín, F., Hernández, M. y Llopis, E. (eds.), *Historia económica de España. Siglos X-XX*. Crítica, Barcelona, 369-395.

SMM Peñarroya- España, 1981. - *El libro del centenario*, Madrid, 767 pp.

VV. AA., 2003. *Atlas de la industrialización de España, 1750-2000*. Nadal, J. (dir.), Benaul, J.M. Sudriá, C. (dir. adj.). Fundación BBVA, Crítica, Barcelona, 664 pp.

En Madrid, a 14 de agosto de 2009.

Alejandro Sánchez Rodríguez
Ignacio Quintana Frías

Colaboradores:
Pedro Florido Laraña
Carmen Marchán Sanz
Ángel García Cortés