

## EL FERROCARRIL MINERO DEL SOCAVÓN SANTA BÁRBARA DE SIERRA ALMAGRERA (ALMERÍA)

*The mining railway of the Santa Bárbara tunnel of Sierra Almagrera (Almería, Southern Spain)*

Juan Antonio Soler Jódar<sup>1</sup>, Antonio González Jódar<sup>2</sup>, Ine Thijs<sup>3</sup> y José Berruezo García<sup>4</sup>

- (1) [juan.ant.soler@gmail.com](mailto:juan.ant.soler@gmail.com)  
 (2) [bajolosespartales@yahoo.es](mailto:bajolosespartales@yahoo.es)  
 (3) [inethijs87@hotmail.com](mailto:inethijs87@hotmail.com)  
 (4) [jose.berruezo@hotmail.com](mailto:jose.berruezo@hotmail.com)

### RESUMEN

En el presente artículo analizamos la fase minera protagonizada por Minas de Almagrera Sociedad Anónima (MASA) entre 1945 y 1958 en este mítico coto minero almeriense. Considerada generalmente como una inversión fallida por falta de previsión, MASA consiguió lo que nunca antes se había conseguido: la unificación de un coto minero tradicionalmente muy dividido, un desagüe efectivo y un socavón único de transporte. Existiendo ya estudios extensos de los aspectos económicos y sobre el desagüe, en el presente trabajo nos centramos en la construcción del socavón de transporte, de más de 4 km de longitud, todo un logro tecnológico; incidimos en las características del ferrocarril; y analizamos las técnicas mineras y la tecnología utilizadas para su construcción y para la explotación de las minas y escombreras, con base en la documentación existente y diferentes trabajos de campo.

**PALABRAS CLAVE:** Socavón, Almagrera, Almería, Ferrocarril, Plomo.

### SUMMARY

In this article we analyse the mining phase carried out by Minas de Almagrera Sociedad Anónima (MASA) between 1945 and 1958 in this mythical mining area of Almería (Southern Spain). Generally considered as a failed investment, due to lack of foresight, MASA achieved what had never been achieved before: the unification of a traditionally very divided mining area, an effective drainage and a single transport gallery. Although there are already extensive studies of the economic and dewatering aspects, in the present work we focus on the construction of the 4 km long transport tunnel, a technological achievement, we focus on the characteristics of the railroad and we analyze the mining techniques and the technology used for its construction and for the exploitation of the mines and dumps, based on the existing documentation and different field works.

**KEY WORDS:** Tunnel, Almagrera, Almería, Railway, Lead.

Recibido: 17 de marzo, 2021 • Aceptado: 11 de mayo, 2022

### INTRODUCCIÓN

Tras una intensa fase de actividad minera desde mediados del siglo XIX, las explotaciones de plomo argentífero de Sierra Almagrera (Almería) permanecieron paralizadas durante las décadas de 1920 y 1930, fruto de la bajada de la cotización del plomo y la plata y del excesivo minifundio minero, que impidió que se realizara el desagüe necesario para poder continuar las explotaciones.

A través del Decreto de 13 de noviembre de 1944, el Gobierno encargó al Instituto Nacional de Industria (INI) la creación de una empresa mixta para la explotación del

coto minero de Sierra Almagrera. El 8 de noviembre de 1945 se constituyó la Sociedad mercantil Minas de Almagrera, S. A. (MASA), bajo la intervencionista Ley de Minas, de 19 de julio de 1944 y que en 1955 llegó a contar con un capital de 150 millones de pesetas (INI, 1952). La nueva empresa consiguió aglutinar a la mayoría de sociedades mineras, con 99 minas en propiedad en el momento de su constitución, llegando a poseer 136 de las 200 existentes en 1952.

La inversión fue enorme, tanto en los trabajos mineros como para el desagüe. Se construyó un poblado minero de doscientas viviendas en diez bloques simétricos, cinco de veinticuatro casas y otros cinco de dieciséis. Los



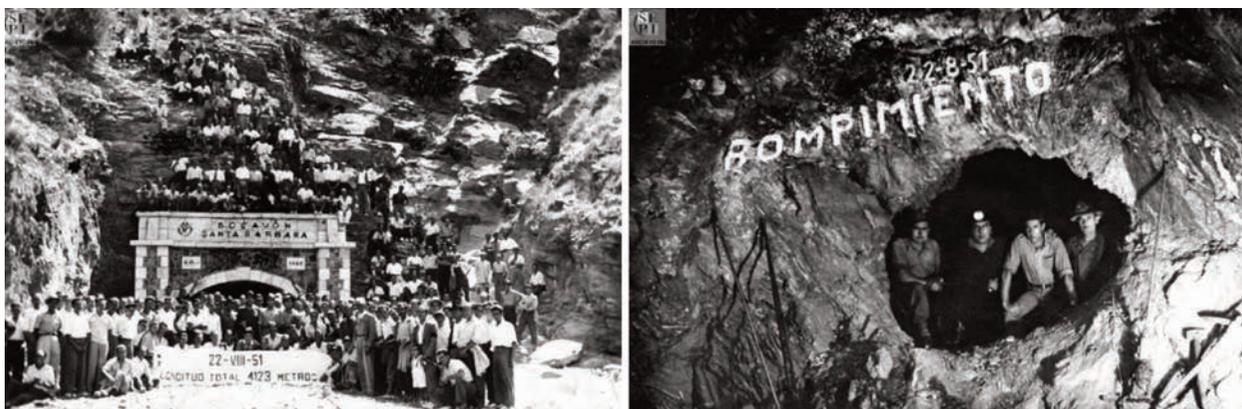


Figura 3. Inauguración del Socavón Santa Bárbara y el último de los rompimientos el 22 de agosto de 1951. (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales, Centro de Documentación y Archivo Histórico: <https://archivo.sepi.es>).

Figure 3. Inauguration of the Santa Bárbara gallery and the last of the breakages on August 22, 1951. (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales, Documentation Center and Historical Archive: <https://archivo.sepi.es>).

pozo Encarnación. Se emplearon seis grupos motobombas de desagüe, compuestos por dos grupos de 320 HP, con capacidad para extraer cada uno 150 litros por segundo; otros dos de 224 HP, con capacidad para 40 litros por segundo, y otros dos con 250 HP y una capacidad de 40 litros por segundo, con un total de 1.600 HP de fuerza. Estos grupos podían elevar el agua hasta 250 m de altura por el pozo Encarnación y evacuarlas al mar (Yugo, 1/2/1952).

La profundidad máxima alcanzada en los intentos anteriores fue de 193 m de profundidad bajo el nivel del mar, gracias a los trabajos de Brant y Brandau entre los años 1906 y 1912. Se realizaron labores de preparación, pero el desagüe no empezó hasta 1949, un retraso debido a las dificultades inherentes a la falta de material (Yugo, 1/2/1952). En junio de 1953 la nueva empresa ya había alcanzado la planta 220 m, donde se estableció una estación de desecación y se empezaron los sondeos para determinar el emplazamiento de una nueva planta que permitiera seguir el desagüe por debajo de los 200 m. En la primera fase se alcanzaron extracciones de hasta 17.000 m<sup>3</sup> diarios (Yugo, 27/6/1953). En 1955 se afirma que el desagüe se limitaba a la extracción de la afluencia (6.300 m<sup>3</sup> cada 24 horas) y que hasta la fecha se habían extraído 18.311.808 m<sup>3</sup> de agua, con el nivel a una cota 202,45 m bajo el nivel del mar, habiéndose rebasado en 9,45 m el punto máximo alcanzado por los antiguos explotadores (BMIB, 11/1955). En el proyecto original se preveían instalaciones de desagüe proyectadas a 330 y 400 m bajo el nivel del mar, pero nunca llegaron a construirse.

El presente artículo se centra en los trabajos de construcción del socavón, en las características del ferrocarril de transporte y en las modificaciones realizadas en los diferentes pozos asociados, así como en los planes de explotación, aspectos hasta ahora insuficientemente tratados.

### LA CONSTRUCCIÓN DEL SOCAVÓN

Sierra de Almagrera está formada por micaesquistos grafitosos, esquistos cuarcíticos y cuarcitas con una potencia de 700 a 1.000 m (terrenos paleozoicos cámbrico-pérmicos pertenecientes al Complejo Alpujarride). En el momento de la llegada de MASA, la sierra era ya un viejo

coto minero de renombre con una larga tradición de minifundio, en el cual se había llevado a cabo una intensa actividad minera, incluidas numerosas labores de rapiña. El proyecto de un socavón único de transporte no se presentaba inicialmente como un proyecto fácil.

En la construcción de túneles o galerías muy largas, como es el caso que nos ocupa, se utilizaba la modalidad de construcción conocida como *forzada*, con la que se pretendía ahorrar en obreros, poniendo al mismo tiempo en funcionamiento la mayor cantidad posible de máquinas perforadoras y otras complementarias. Se pretendía así reducir los gastos de avance con una gran velocidad de perforación.

El socavón se construyó con una sección de 3,50 por 2,40 m (8,40 m<sup>2</sup> de sección transversal) para poder instalar una doble vía de 0,60 m de ancho (EM, 1951). Estaba conectado con todos los pozos que se utilizarían para la extracción del mineral. Según la prensa de la época, los trabajos empezaron en 1948, aunque previamente ya se habían realizado algunos tanteos y ensayos. Para su construcción se debieron equipar seis pozos, ya que se atacó simultáneamente por diversos tramos para acelerar su construcción (Yugo, 27/6/1953), por lo que se pudo realizar la perforación desde 11 frentes de trabajo.

En galerías con corte transversal inferior a 7 m<sup>2</sup> resultaba más económico el avance con arranque total, que es el que debió usarse en este caso concreto a pesar de rebasar por más de 1 m este límite. El avance se realizaba por medio de explosivos y el *ataque* consistía en practicar los barrenos, cargar, dar fuego, ventilar y quitar los escombros resultantes. Se conoce como *corte* al avance de la galería en cada ataque (García Muñoz, 1941).

El arranque por explosivos es mucho más rápido que el mecánico por medio de martillos quebrantadores, y es la opción elegida siempre que las condiciones lo permitan. Para colocar el explosivo se han de perforar barrenos en la roca que posteriormente se llenarán de explosivos; para realizar estos barrenos se utilizan perforadoras, principalmente martillos percutores de aire comprimido. En una de las fotografías conservadas de los trabajos de MASA se observa a dos trabajadores con un martillo neumático montado sobre un soporte también neumático (figura 4).

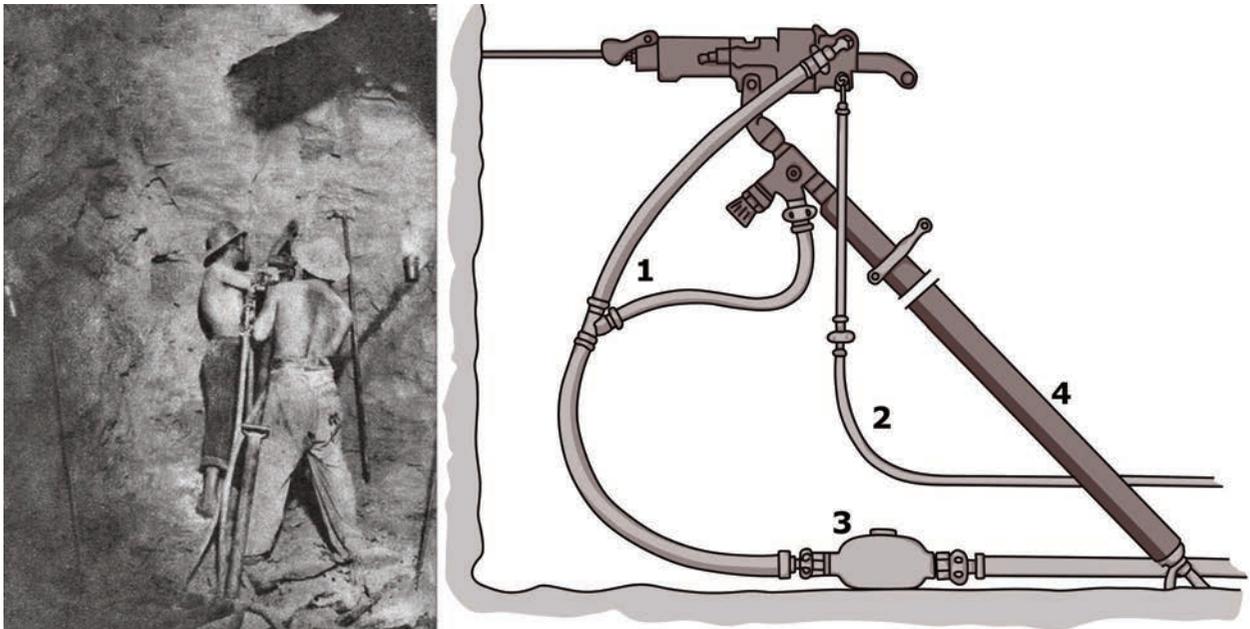


Figura 4. Dos mineros con una perforadora con sistema neumático de empuje (1952) y esquema de elaboración propia.  
Figure 4. Two miners with a drilling machine with a pneumatic pushing system (1952) and own drawing.

En la figura 4 se muestra el esquema de un martillo neumático similar al observado en la fotografía, un Demag de 14 kg HB-60 montado sobre un soporte neumático o empujador, con el que podía conseguir un avance de 10 a 20 cm por minuto en terrenos de media dureza. Se indican en el esquema las mangueras de aire con un tubo T (1), la manguera de agua para perforación (2), un engrasador BLG-22 de 0,80 litros y un empujador BMK de 90-67 mm de diámetro (SENA, 6/1977). El empujador estaba formado por un cilindro y un émbolo, en la que la presión del aire en el cilindro equilibraba el peso de la barrenadora, favoreciendo su avance horizontal (Borisov et al., 1976).

La perforación de los barrenos podía hacerse en seco, el aire a presión llega al fondo del barreno, para ir eliminando los detritos. También se podía utilizar la perforación húmeda, como es el caso de la figura 4, donde se observa la conducción del agua. La inyección de agua normalmente es beneficiosa, pues aumenta la duración

del útil y puede facilitar la salida de los detritos, pero su utilización era obligada cuando el polvo resultante de la perforación era nocivo para la salud (García Muñoz, 1941). Para cada explosión se preparaban varios barrenos que se disponían de una forma muy estudiada, siguiendo figuras que permitían ajustar la geometría y la dirección previstas para el socavón.

Para el almacenamiento de los explosivos se construyó en 1947 un depósito subterráneo en el socavón de la mina Casualidad, con capacidad para 1.500 kg de dinamita o de su equivalente en otros explosivos (BOPA, 16/4/1947). Para ello se aprovecharon las instalaciones de una antigua estación de desagüe auxiliar junto al pozo (figura 5). Varios prospectos hallados en el polvorín indican que la dinamita se adquiría en Vizcaya y Murcia.

Tras perforar los barrenos, se preparaban los explosivos. Primero se introducía la mecha en el detonador y se sujetaba con las ayudas de unas tenacillas. Posteriormente, se colocaba el detonador en el cartucho de dina-

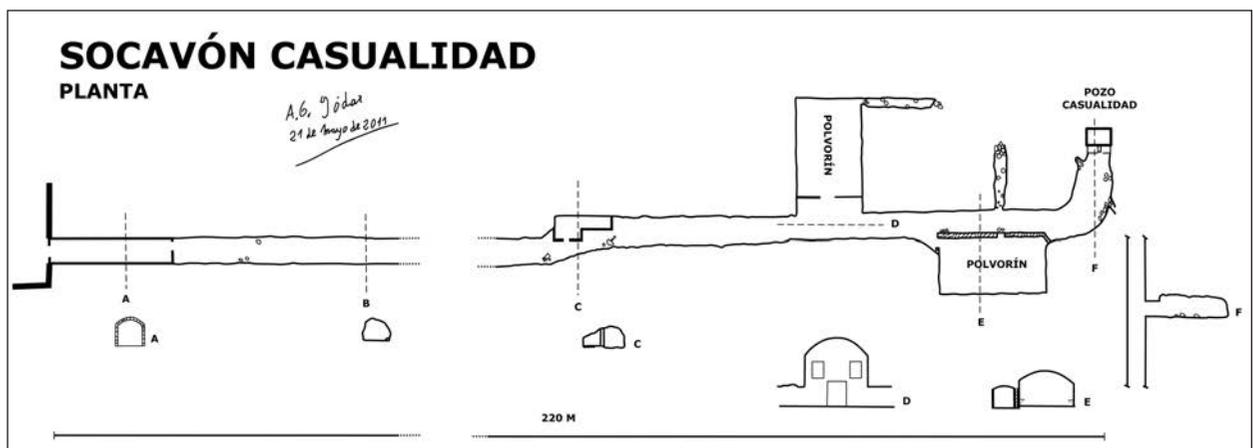


Figura 5. Esquema del polvorín de MASA en el socavón Casualidad (Antonio González Jódar).  
Figure 5. Diagram of the MASA explosives store in the Casualidad excavation (Antonio González Jódar).

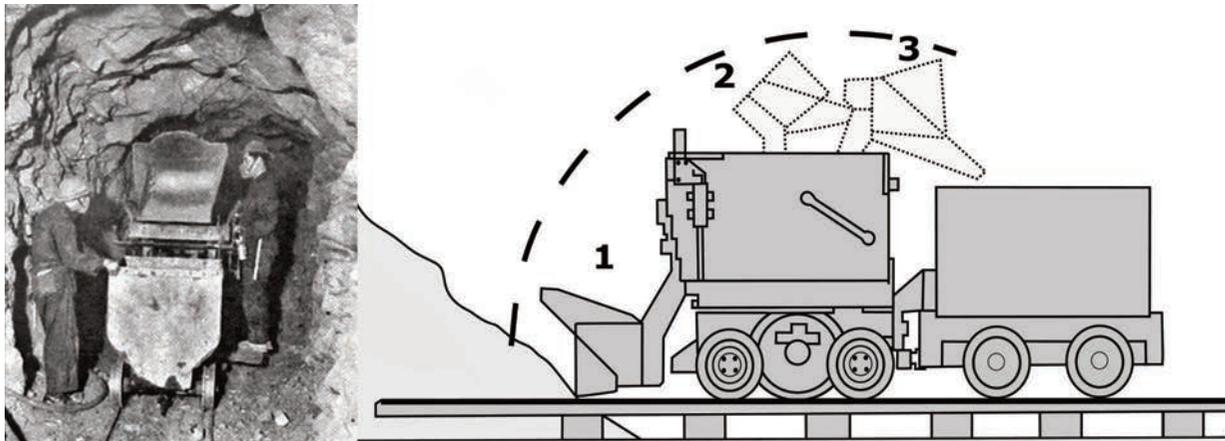


Figura 6. Fotografía de una paleadora operada por dos trabajadores de MASA (1952) y esquema de elaboración propia.  
 Figure 6. Photograph of a mechanical shovel operated by two MASA workers (1952) and own drawing.

mita y se ataba con un bramante fino. En cada barreno se metían varios cartuchos, de los que solo el último llevaba el detonador con la mecha. Es muy posible que usaran mechas de diferentes tamaños, para así poder secuenciar las explosiones y poder identificar fácilmente si alguno fallaba. En el caso de un barreno fallado, estaba prohibido tocar los cartuchos; en esos casos debía perforarse otro a unos 30 cm, cargarlo y pegarle fuego.

Tras la explosión, los escombros debían ser retirados. Para ello eran especialmente eficaces las paleadoras. Una de estas máquinas utilizadas por MASA aparece en una de las fotografías (figura 6). Su rendimiento dependía de la capacidad de las vagonetas y de la cuchara, así como de la granulosidad de la roca, pero en gran medida

del tiempo necesario para el cambio de vagonetas en el tajo. Para un cambio rápido y eficiente de las vagonetas se podían utilizar diferentes sistemas, como son los desvíos muertos o las placas de maniobras amovibles (Borisov et al., 1976). En la figura 7 se muestran los dos sistemas que pudieron utilizarse, el de vía muerta (I), en la que se posiciona una vagoneta vacía del final del tren para poder ponerla al principio del mismo reculando toda la composición una vez la última vagoneta cargada se ha enganchado. En el caso de vías dobles se podían utilizar placas de maniobras amovibles que permitían pasar las vagonetas a una misma vía una vez cargadas (II). Para mover el tren de vagonetas se precisaba de tracción, tal y como se muestra en los gráficos, por lo que estos siste-

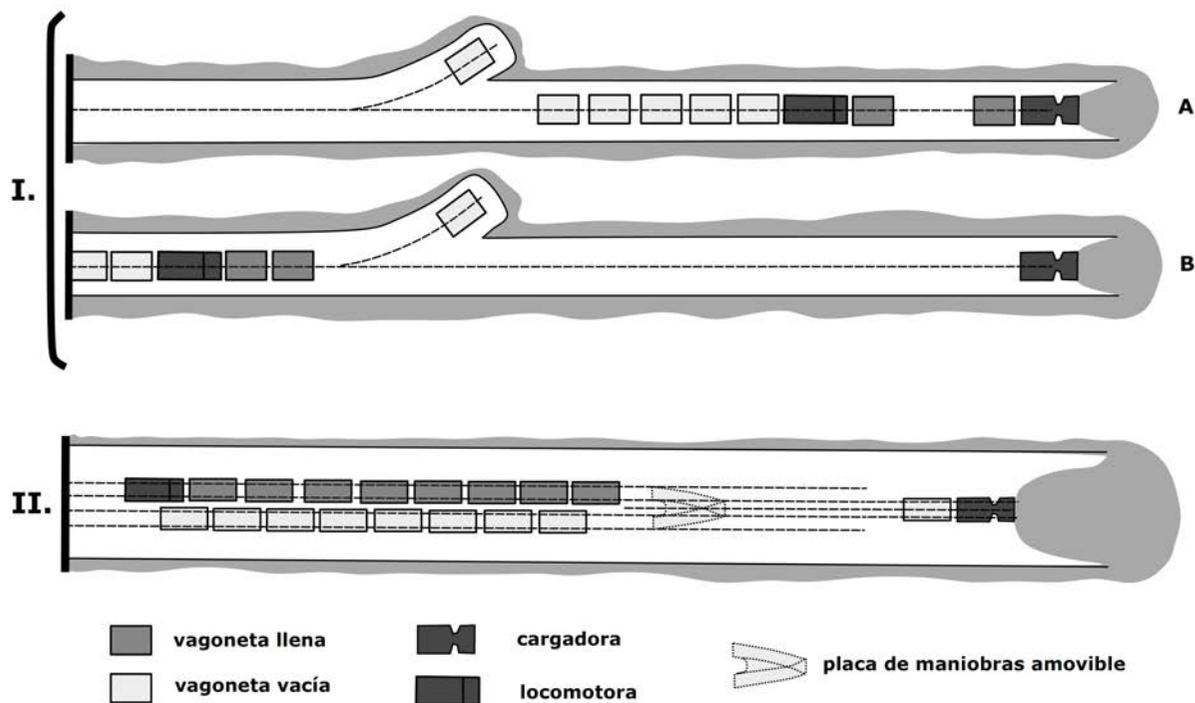


Figura 7. Esquema de elaboración propia que muestra el sistema de carga con paleadora de "vía muerta" (I) y por medio placa de maniobras amovible (II).

Figure 7. Scheme of our own elaboration that shows the loading system with a "dead track" shovelling machine (I) and by means of a removable manoeuvring plate (II).

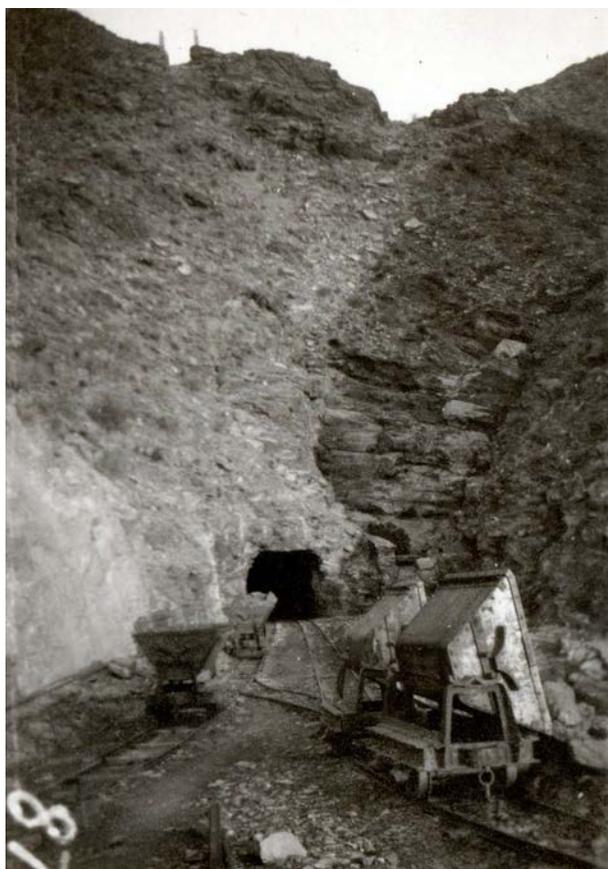


Figura 8. Obras de construcción del socavón en 1947.  
 Figure 8. Construction works of the gallery in 1947.

mas no pudieron utilizarse hasta la llegada de las locomotoras en 1951, ya con el socavón finalizado.

La única fotografía que poseemos que ilustra la construcción del socavón en 1947 muestra dos vagonetes basculantes cargadas separadas (figura 8). Según una noticia de 1952, se había procedido a la perforación del nuevo socavón de transporte desde 1945 hasta 1950 (oficialmente finalizado el 22 de agosto de 1951, como se observa en la figura 3), con una longitud total de 4.123 m y en la que se habían instalado ya las dos vías para la circulación de vagones, que se preveía que serían arrastradas por tractores de aceite pesado de 32 HP de potencia (Yugo, 1/2/1952). Los diferentes ramales de ferrocarril construidos para los diferentes pozos de las minas suponían un total de 1.130 m (Gómez Martínez y Covés Navarro, 2000).

Uno de los factores para explicar el lento avance del socavón hace referencia a la falta de obreros especializados en 1946, ya que ese año solo se pudieron perforar 116 m en los cinco tramos de avance en los que se trabajaba, mucho menos de lo previsto (EM, 1946). Las memorias de MASA informan también las dificultades que encontró la empresa para reclutar personal, lo que motivó la construcción de las viviendas en El Arteal. El plano de evolución de la progresión de la construcción que presentamos (figura 2), muestra que el avance fue también muy limitado entre 1948 y 1949, completándose la mayor parte del tramo entre el pozo Boletín y Guzmaná durante los años 1950 y 1951.

El nuevo socavón recorría terrenos en los que ya se había llevado a cabo una intensa actividad minera, y éste

fue sin duda otro de los factores que ralentizó la construcción del socavón. En la sierra se encuentran numerosas labores antiguas, muchas de ellas desconocidas. Los trabajos podían estar desarrollándose a escasos centímetros de antiguos abismos sin saberlo, alguno de los innumerables pozos, galerías o filones ya explotados. Además de extremar precauciones en el avance, los mineros debían perder bastante tiempo en rellenar y asegurar los terrenos inestables a causa de las viejas labores con las que se iban encontrando (figura 9).

En las inmediaciones de la mina Ramo de Flores, el socavón cortó los potentes filones que corren desde la mina Manchega hasta Recompensa. Los huecos que se encontraron se taparon con obras de mampostería, en el mejor de los casos, pero también se utilizaron tablas y postes de madera. Es precisamente en uno de estos puntos en los que se produjo en 2011 un derrumbe que hace que actualmente el socavón solo sea practicable unos 500 m. Las tablas y maderos que se usaron para asegurar uno de estos filones vaciados acabaron cediendo finalmente tras 70 años de cumplir con su trabajo.

De forma paralela, se había ultimado un completo lavadero de minerales por flotación diferencial (figura 1) con capacidad para tratar 800 toneladas diarias ubicado en El Arteal (Yugo, 1/2/1952). En 1953 se autorizó una ampliación del lavadero con una instalación para la producción de 80 kg diarios de xantogenato sódico, el reactivo necesario para la flotación, que sería destinado en exclusiva a las necesidades de este lavadero (BOPA 28/01/1953).

## EL PARQUE MOTOR Y MATERIAL RODANTE

En total se adquirieron 6 locomotoras diésel de la firma Ruhrthaler Maschinenfabrik & Dyckerhoff de Mülheim-Ruhr, en Alemania, 4 de los modelos G22 de 5 toneladas y G32 de 6,8 toneladas en 1951 y 2 más del modelo G32Z en 1954. Se trataba de locomotoras para vías de 600 mm y cabina de conducción integrada en la carrocería (figuras 12, 13 y 14). A pesar de tratarse de modelos con la misma denominación, en la locomotora que aparece en el socavón (figura 12) los dos ejes motores están acoplados por una biela, mientras que en las fotografías de fábrica el acoplamiento es interno (figura 11).

Se adquirieron 300 vagonetes de mina, ampliándose posteriormente a 400. Eran vagonetes de caja fija, un tipo que se utilizaba principalmente para las explotaciones de metales ferrosos y no ferrosos (Borisov et al., 1976).

Para la descarga de las vagonetes fijas se precisaba de un dispositivo basculador por medio de volcadores rotativos, construido a base de elementos anulares unidos por largueros donde se montaba una plataforma con carriles y que se puede apreciar a la derecha en la figura 13. El volcador era movido por medio de unos rodillos accionados por un motor eléctrico. Las vagonetes podían descargarse incluso sin necesidad de desengancharlas, en el caso de que estuvieran dotadas de enganches giratorios, cuyo eje debía coincidir con el del rotor (Borisov et al., 1976).



Figura 9. Socavón Santa Bárbara a la altura de la bifurcación del pozo Ramo de Flores. Se observan diversos refuerzos de obra y troncos, parcialmente caídos (Antonio González Jódar, 2008).

Figure 9. Santa Bárbara gallery at the Ramo de Flores shaft bifurcation. Various reinforcement work and wooden supports are observed with some partially collapsed (Antonio González Jódar, 2008).

Año	Modelo	N.º de fábrica	Fecha de entrega
1951	G22	2907	19.05.1951
1951	G22	2937	26.10.1951
1951	G32	2938	26.10.1951
1951	G32	2939	26.10.1951
1954	G32Z	3172	30.06.1954
1954	G32Z	3173	30.06.1954

Figura 10. Locomotoras Ruhrthaler Maschinenfabrik & Dyckerhoff importadas por MASA (Merte y Schiffmann, 2000).

Figure 10. Ruhrthaler Maschinenfabrik & Dyckerhoff locomotives imported by MASA (Merte and Schiffmann, 2000).

Se disponía también de una cantidad desconocida de vagonetas basculantes. Este modelo estaba ya algo anticuado en los años 1950 y fueron utilizadas anteriormente en la construcción del socavón. Estas vagonetas se emplearon posteriormente para el transporte de escombros, como se observa en la fotografía tomada en junio de 1952 (figura 13). Pudo tratarse de vagonetas reaprovechadas de las fases mineras anteriores, aunque las vagonetas que se observan en las fotografías parecen encontrarse en demasiado buen estado para ser de segunda mano.

El ferrocarril disponía también de un número indeterminado de vagones especialmente acondicionados para el transporte de los mineros (Gómez Martínez y Coves Navarro, 2000).

#### LOS PLANES DE EXPLOTACIÓN

Mientras que en 1939 se extrajeron 5.250 toneladas de galena argentífera de la mina Ramo de Flores, por valor de 4.200 pesetas y con solo 15 obreros empleados, en 1940 no se registra producción alguna (EM, 1940). Es en este contexto de completa parálisis en el que la empresa MASA inicia sus trabajos en 1946. Solo se recogen pequeñas cantidades de producción entre 1942 y 1944, prácticamente testimoniales, en las minas Ánimas de Fernández, San Antonio y Casa de las Vacas.

Una vez terminado el socavón, se empezaron a preparar los grupos mineros que serían las zonas más importantes de explotación, que fueron "Francés" y "Jaroso". Para el primero de ellos se habilitó el pozo de la mina Ramo de Flores, dotándolo de un guionaje de cables y de jaulas con capacidad para dos vagones de 500 litros y se estableció una nueva planta de trabajo, la décima, a 177,75 m bajo el nivel del mar, para lo cual se tuvo que profundizar el pozo 17 m por debajo de la última planta

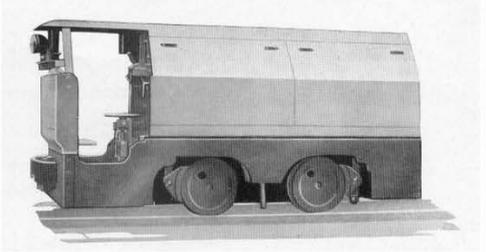
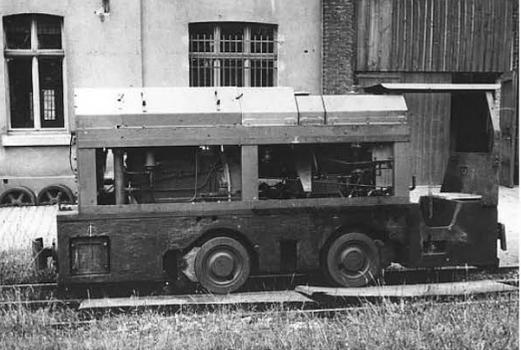
			
<b>Typ G 22</b>		Baujahr: 1951-1955 gebaut: 25	
Bauart	B-dm	Spurweite	430-600 mm
Motor	2-Zyl.-4-Takt-Diesel	LüP	3310 mm
Nennleistung	22 PS	Radstand	900 mm
Nenndrehzahl	1200 U/min	Höhe	1400 mm
Zugkraft	11 kN	Breite	800 mm
V <sub>max</sub>	10,8 km/h	Dienstgewicht	5 t
<b>Typ G 32</b>		Baujahr: 1949-1954 gebaut: 38	
Bauart	B-dm	Spurweite	500-750 mm
Motor	2-Zyl.-4-Takt-Diesel	LüP	4050 mm
Nennleistung	32 PS	Radstand	1010 mm
Nenndrehzahl	700 U/min	Höhe	1570 mm
Zugkraft	15 kN	Breite	800 mm
V <sub>max</sub>	11,2 km/h	Dienstgewicht	6,8 t

Figura 11. Especificaciones técnicas de las locomotoras G 22 y G 32 (Merte y Schiffmann, 2000).

Figure 11. Technical specifications of the G 22 and G 32 locomotives (Merte and Schiffmann, 2000).

creada en la etapa minera anterior. A finales de marzo de 1953, las labores en Ramo de Flores totalizaban 269 m de galerías sobre filón, 469 m de traviesas, 21,40 m de chimeneas y 19,20 m de tolva general (Yugo, 27/6/1953).

A lo largo del año 1952 se trató un total de 64.261 toneladas de minerales pobres y escombreras antiguas procedentes de depósitos existentes en el exterior. Se recoge que en las labores de reconocimiento se había cortado "plomo virgen" y ramas metalizadas entre filones ya explotados (EM, 1952).

En la Estadística Minera de 1953 se informa que el

pozo Ramo de Flores, auxiliar del Grupo Francés, estaba en funcionamiento. Se afirma que había empezado la explotación en los filones de este Grupo, especialmente el llamado "San Rufino", extendiendo a Norte y Sur las galerías de reconocimiento para investigación, que anteriormente habían dado poco resultado. También se continuaban traviesas a occidente, para reconocer la posible extensión del paquete filoniano.

Mientras que se esperaba a que quedara habilitado el pozo maestro del Grupo Jaroso, se estuvo utilizando el pozo auxiliar de Guzmán para reconocer y explotar el filón de este nombre, uno de los que se consideraba



Figura 12. Locomotora G 22 arrastrando un tren cargado en 1952. (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales, Centro de Documentación y Archivo Histórico: <https://archivo.sepi.es>).  
Figure 12. Locomotive G 22 pulling a loaded train in 1952. (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales, Documentation Center and Historical Archive: <https://archivo.sepi.es>).



Figura 13. Tareas de descarga de un tren cargado de vagonetas basculantes en el molino del lavadero, una locomotora G 22 se encarga de las maniobras. Junto a ella se encuentra otro tren de vagonetas fijas, algunas de ellas tumbadas. Junio de 1952.  
Figure 13. Unloading tasks of a train loaded with tipper wagons into the wash plant mill, a locomotive G 22 was carrying out the manoeuvres. Next to it is another train of fixed wagons, with some of them being overturned. June 1952.

como más importante de la sierra. En 1953 se estaba ya habilitando el pozo Dulcinea para la extracción de los filones de la zona occidental del Jaroso, en lo que constituyó un tercer grupo de explotación: el Grupo "Venus Amante" (EM, 1953).

En 1954 se informa de la falta de resultados positivos en la exploración extraordinaria de los 8 km de la sierra al este de la zona donde se realizaban los trabajos de exploración. Durante 1954 se produjeron 3.710 toneladas, algo mayor que la de 1953, que fue de 3.457 toneladas de concentrados con una ley media de 49,80 por 100 de plomo y 4,50 kilogramos por tonelada de plata. Se esperaba que la habilitación de una nueva planta de desagüe en la cota 320, bajo el nivel del mar, permitiera rebasar la cifra de 4.000 toneladas anuales (EM, 1954).

En la Estadística de 1955 la producción no consigue elevarse y se reporta solo un total de 3.675 toneladas vendibles, debido en parte al escaso resultado de las numerosas investigaciones que se habían efectuado, y no solo en las minas ya trabajadas sino también en las zonas nuevas (EM, 1955).

En la Estadística Minera de 1956 se informa de una producción de 8.220 toneladas, suponiendo un ligero incremento. Se daban ya por acabados los trabajos de reconocimiento y preparación. Se planeaba explotar unas 50.000 toneladas en los macizos reconocidos y preparados y unas 400.000 toneladas de escombreras (EM, 1956). Finalmente, en la Estadística Minera de 1957 se informa de la parálisis de los trabajos de interior, al haberse explotado ya todos los macizos beneficiables, dedicándose solo al tratamiento del mineral procedente de las escombreras (EM, 1957).

#### REHABILITACIÓN DE MINAS Y POZOS ASOCIADOS AL SOCAVÓN

**Pozo Vacas:** Es el pozo más próximo a la salida del



Figura 14. Un fragmento de la mítica galena argentífera de los filones de Almagrera. Dimensiones 7,5 x 8,5 x 7 cm y 1,59 Kg (Colección Ine Thijs).

*Figure 14. A fragment of the mythical silver galena from the Almagrera veins. Dimensions 7.5 x 8.5 x 7 cm and 1.59 Kg (Ine Thijs Collection).*

socavón. No parece que se mecanizara en superficie y, aparentemente, cumplió la función de un pozo-tolva. Su final se encuentra a la altura del socavón, con el que estaba comunicado por medio de dos cortos ramales, cuya función debió ser el de facilitar las maniobras de carga por medio de una paleadora. A media altura, este pozo contaba con una galería horizontal que comunicaba al exterior con las antiguas escombreras de las minas Ramo de Flores y Manchega (figura 18).

**Ramo de Flores:** Este pozo se encuentra enclavado en un collado entre el barranco del Francés y el de las Palomas, zona de gran concentración de filones. Entre las transformaciones que sufrió a manos de MASA para su mecanización hay que destacar su castillete, que pasó de ser de madera a uno metálico y, posteriormente, uno de mampostería. Para alcanzar los codiciados minerales de esta concesión, en una época anterior se construyó el



Figura 15. Operarios durante las labores de rehabilitación en la mina París (izquierda) y motor del pozo Ramo de Flores (derecha) fotografiados en 1947.

*Figure 15. Operators during restoration work at the Paris mine (left) and the winding engine of the Ramo de Flores shaft (right) photographed in 1947*



Figura 16. Instalaciones y castillete de la mina Ramo de Flores en 1947.

*Figure 16. Facilities and head frame of the Ramo de Flores mine in 1947.*

socavón Numancia, que sirvió de base para iniciar el de Santa Bárbara, aunque tuvo que ser ampliado debido a las menores dimensiones del socavón original (figuras 15 y 16).

**Pozos Medio Mundo y Chacona:** El pozo Medio Mundo fue ensanchado hasta los 120 m de profundidad, paralizando los trabajos unos 50 m antes de alcanzar el nivel del socavón. Algo muy similar pasó con el de la mina Chacona, muy próximo a éste.

**Justicia:** Pozo de dimensiones colosales (3,40 x 2,20 m), situado en una de las partes más céntricas del barranco del Francés. Este pozo, además de para comunicar los diferentes niveles subterráneos de la explotación, también sirvió para bajar materiales de las antiguas escombreras. Su ubicación geográfica y lo menos abrupto del terreno facilitaba el acarreo de material desde las antiguas escombreras hasta la boca del pozo (figura 17).

**Santa María Magdalena:** El pozo fue reformado y dotado de una máquina de extracción, aunque no se aprecian grandes trabajos ni comunicación con el socavón.

**Boletín:** En esta mina se mantuvieron las edificaciones antiguas, así como su castillete de mampostería y la caña del pozo original, que comunicaba directamente con el socavón. En el exterior son pocos los indicios de actividad correspondiente a la época de MASA, lo que hace pensar que su función se vio limitada al acceso a los diferentes frentes de trabajo antes de los rompimientos que comunicaron las diferentes secciones del socavón.

**Pozo París:** Se encuentra alejado unos 150 m del eje del socavón. Se reforzó su castillete de mampostería y se rehabilitó la sala de máquinas (figura 15).

**Pozo Violeta:** Antiguo pozo que se comunicaba con el socavón por medio de una corta galería para ventilación.

**Venus Amante:** Esta mina, a nombre de Ramón López Falcón, caducó junto a otras en 1952, con arreglo a lo prevenido en el artículo 13 de la Ley de 1 de agosto de 1889 (BOPA 16/1/1952). La empresa había dejado de pagar a la Hacienda Pública en 1934. En 1953 MASA la incluyó entre sus labores de explotación (grupo tercero). Estaba alejada unos 400 m del eje del socavón y en su exterior no se aprecia ninguna actividad que se pueda atribuir a esa época a excepción del aprovechamiento de sus escombreras (figura 19).



Figura 17. Instalaciones y castillete de la mina Justicia en 1947.

*Figure 17. Facilities and head frame of the Justicia mine in 1947.*

**Dulcinea:** Según se indica en la Estadística Minera de 1953, se habilitó este pozo, ubicado en la zona occidental del barranco Jaroso, para la extracción de las zafras de los filones. Se construyó un ramal de 250 m partiendo desde la galería principal. Su pozo era de 3,20 x 3 m de ancho y 240 m de profundidad (figura 20).

**Madrialeño:** Este pozo fue dotado de un castillete metálico, una sala de máquinas y aljibes de nueva construcción (figura 21). En su entorno se aprecian grandes movimientos en las escombreras cercanas, de la antigua San Andrés y también en la emblemática mina Venus Amante.

**Pozo Rescatada:** Al igual que el pozo Violeta, no se mecanizó y se utilizó como pozo de ventilación a través de una corta galería.

**Hermosa:** Es posible que este pozo fuera el punto de acceso principal de los servicios necesarios para los trabajos. En el exterior se encuentran los restos de una subestación eléctrica y las ruinas de una sala abovedada provista de numerosas bancadas para motores, posiblemente de los compresores que suministraban el aire comprimido necesario (figura 21).

**Guzmana, pozo Antonia y pozo El Independiente:** Guzman es una de las minas míticas del barranco Hospital de Tierra, con una ubicación privilegiada en el exterior y cuyo interior conforma el centro del bucle que realiza el ferrocarril para el retorno. Hay que destacar

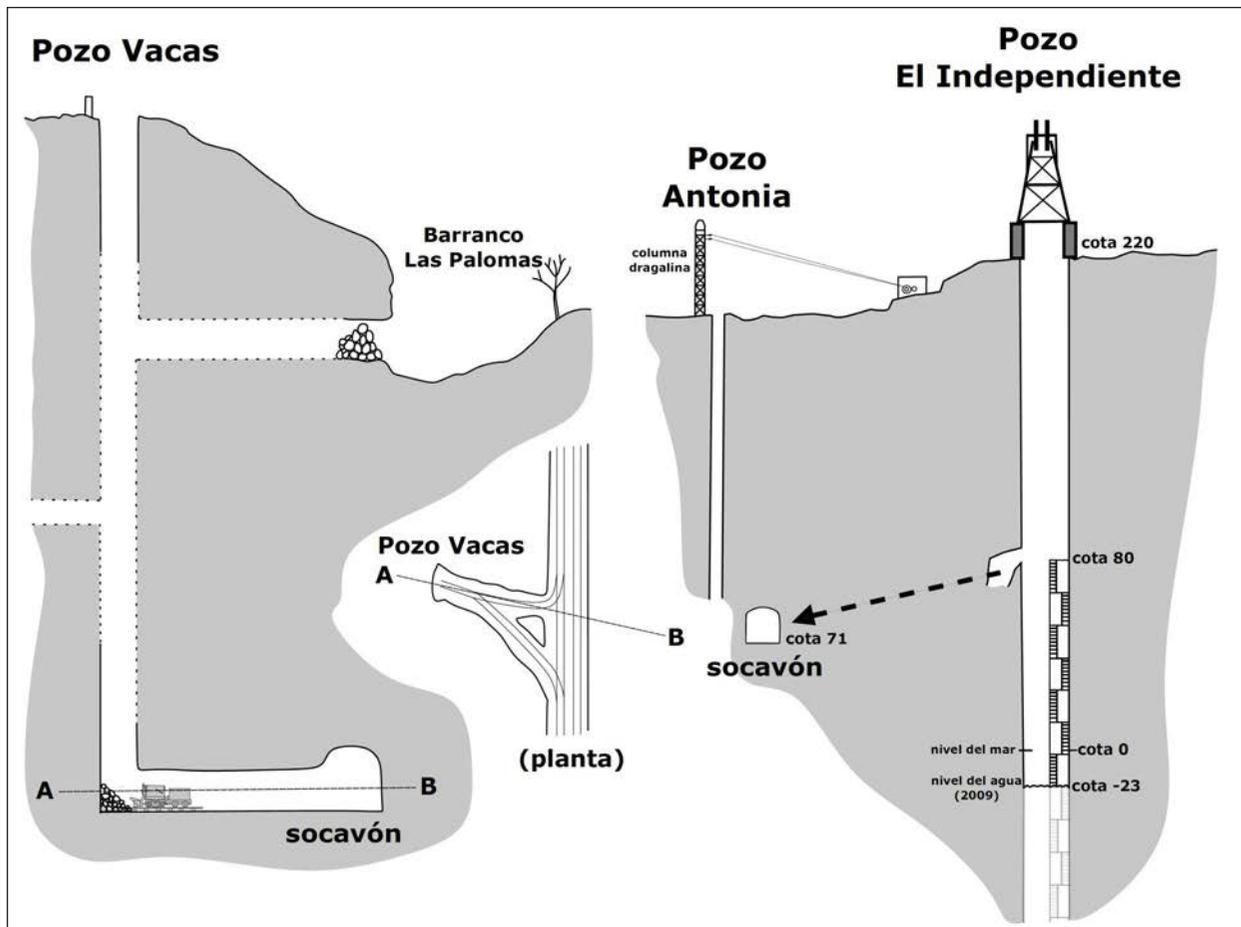


Figura 18. Esquema de elaboración propia del pozo Vacas, con planta (izquierda) y El Independiente (derecha). Se trata de un pozo-tolva (pozo Vacas) y un pozo de extracción con conexión con el socavón (pozo El Independiente). También se muestra el pozo Antonia con la columna y caseta de la dragalina fija que se instaló para el arrastre de escombros hasta el pozo.

Figure 18. Own schematic drawing of the Vacas shaft, with plant (left) and El Independiente (right). It is a hopper shaft (Vacas shaft) and an extraction shaft with connection to the gallery (El Independiente shaft). The Antonia shaft is also shown with the column and house for the fixed dragline that was installed to carry debris to the shaft.

que MASA reutilizó su castillete de madera, en un pozo ideal de acceso para el personal y el material necesario en las labores subterráneas (figura 22).

Su antigua escombrera sería aprovechada utilizando



Figura 19. Castillete con sistema de cubilotes del pozo de la mina Venus Amante en 1947.

Figure 19. Head frame with the kibble system from the Venus Amante mine shaft in 1947.

el pozo Antonia como pozo-tolva. Para este cometido se instaló una ingeniosa adaptación de una dragalina (figura 23). Las dragalinas son excavadoras de grandes dimensiones montadas sobre orugas, muy apropiadas para mover grandes cantidades de material suelto, como es el caso de las escombreras de minas. Debido a su gran tamaño, las dragalinas se montan en el lugar en el que van a ser utilizadas. Es muy probable que, debido al terreno abrupto y los malos caminos de la sierra, hubiera sido imposible ensamblar y operar con una dragalina. Sin embargo, parece que encontraron una solución instalando el motor en una caseta de hormigón y fijando el mástil, que en una dragalina suele ser el brazo móvil, junto al pozo Antonia. Un segundo poste con una polea se instalaría a distancia, de manera que, con unos ligeros ajustes en las poleas y en los anclajes de los cables y cadenas de la pala cargadora, se podía utilizar de forma eficaz para arrastrar las escombreras hasta el pozo. Simplemente desplazando el segundo poste en abanico, podría abarcarse toda la extensión de las escombreras junto al pozo. Con esta instalación solo fue necesario transportar hasta la zona los elementos esenciales de una dragalina, descartando los elementos pesados de soporte y las orugas.

La última estación de trabajo la encontramos en el pozo de la mina El Independiente, que fue dotado de un castillete metálico en el exterior. La función de este pozo



Figura 20. Restos de las instalaciones y pozo de la mina Dulcinea en 2008 (izquierda) y del pozo El Independiente en 2010 (derecha). Fotografías de Antonio González Jódar.

Figure 20. Remains of the facilities and shaft of the Dulcinea mine in 2008 (left) and of the El Independiente shaft in 2010 (right). Photographs by Antonio González Jódar.

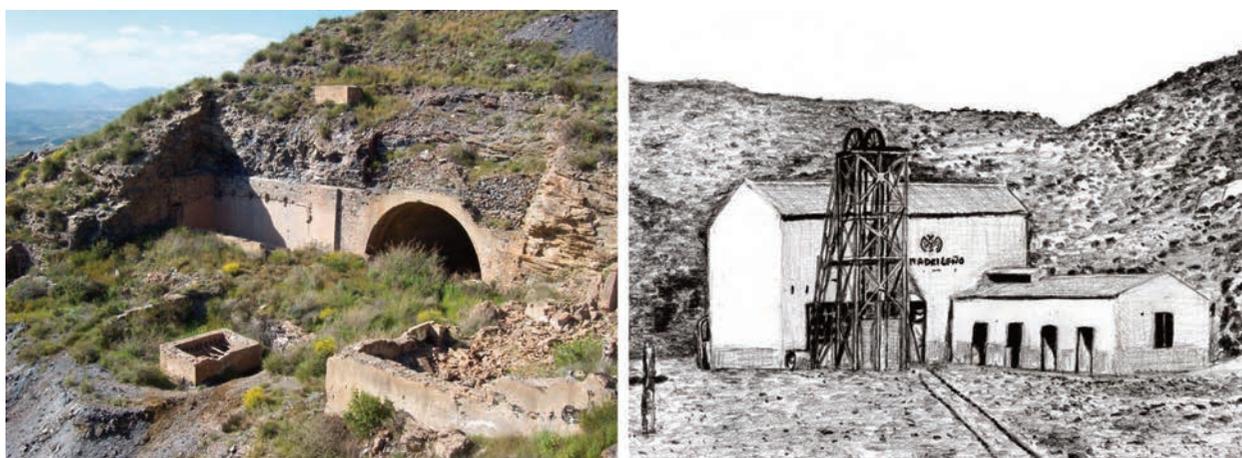


Figura 21. Restos de las instalaciones y pozo Hermosa en 2008 a la izquierda (Antonio González Jódar). A la derecha ilustración del pozo Madrileño en base a fotografía aparecida en la revista de información del Instituto Nacional de Industria de abril de 1952 (Juan Antonio Soler Jódar).

Figure 21. Remains of the facilities and the Hermosa shaft in 2008 on the left (Antonio González Jódar). On the right, illustration of the Madrileño shaft based on a photograph that appeared in the information magazine of the National Institute of Industry of April 1952 (Juan Antonio Soler Jódar).

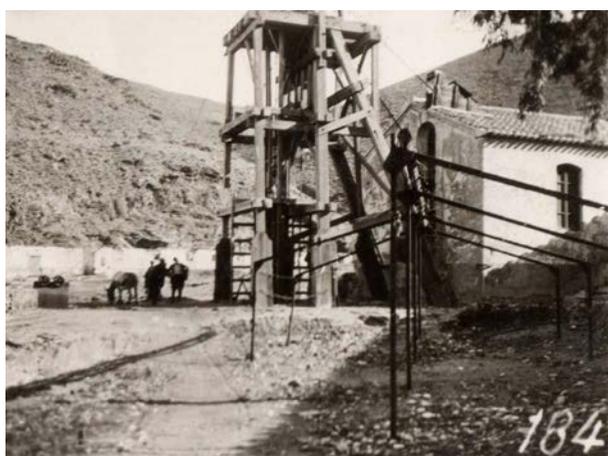


Figura 22. Instalaciones y castillete de la mina Guzman en 1947.

Figure 22. Facilities and head frame of the Guzman mine in 1947.

parece limitarse a la realización de labores en las profundidades. Hay que destacar que el guionaje del pozo, así como el escalado de madera, solo llegan a los 140 m de alto, ligeramente por encima de la altura del socavón general, que sería el receptor de los materiales que se subían por el pozo por medio de cubas o vagonetas, las cuales se volteaban hacia un lateral a modo de tolva (figura 23).

## CONCLUSIONES

La fase minera protagonizada por Minas de Almagrera Sociedad Anónima (MASA) entre 1945 y 1958 se puede considerar como el colofón a la minería en una sierra tan mítica como es la de Almagrera (Almería), a pesar de que posteriormente diversas empresas continuaron con el lavado de escombreras. No cabe duda que el proyecto acabó en fracaso debido, esencialmente, a una sobrestimación de las reservas disponibles, pero eso no desme-

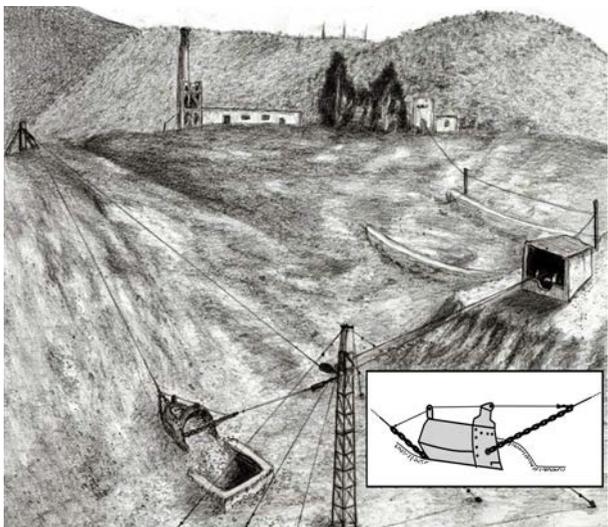


Figure 23. Ilustración que representa las instalaciones de la dragalina instalada en el pozo Antonia, junto con los detalles de la cuchara de arrastre. Al fondo, la mina Guzman (Juan Antonio Soler Jódar).

Figure 23. Illustration representing the dragline installations installed at the Antonia shaft, together with details of the drag bucket. In the background, the Guzman mine (Juan Antonio Soler Jódar).

rece los enormes logros tecnológicos alcanzados por los equipos de MASA, ingenieros y operarios, que trabajaron en la sierra y que sí que estuvieron a la altura de esta histórica zona minera.

El de logro tecnológico es el único calificativo que se puede aplicar a la construcción de un socavón de más de 4 km que atravesó los terrenos friables de una sierra con más de 100 años de historia minería intensiva, en buena parte labores de rapiña por parte de partidarios. Aparte de las dificultades para encontrar personal especializado, influyó notablemente las características del terreno que condicionó los medios utilizados y la velocidad de avance del socavón, no adquiriéndose las locomotoras del ferrocarril hasta 1951, una vez que ya estuvo finalizado.

Se explotaron varios macizos de mineral y las escombreras de las antiguas minas, para lo cual se habilitaron varios pozos con distintas soluciones para llevar las escombreras hasta el socavón, sin contar con labores subterráneas de investigación y explotación que, según la documentación existente, permitieron investigar de forma extraordinaria 8 km de sierra al este de la zona donde se realizaban los trabajos. Fueron las labores de explotación y exploración los que confirmaron la falta de reservas suficientes de mineral explotable tanto en profundidad como en las zonas aledañas de la sierra, demostrando que las previsiones iniciales habían sobreestimado la cantidad de mineral, a causa de una discontinuidad de los filones y un empobrecimiento en profundidad, incluidos los filones históricamente más conocidos, lo que sentenció definitivamente el proyecto. El desagüe se paralizó en abril de 1958, persistiendo algunos trabajos

de lavado de escombreras hasta noviembre del mismo año.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Antonio Aguilera Cantón y José Antonio Gómez Martínez por la ayuda prestada durante la elaboración de este artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Boletín Oficial de la Provincia de Almería (BOPA) 16/4/1947, 1-2; 16/1/1952, 3; 28/1/1953, 2.
- Boletín Minero e Industrial de Bilbao (BMIB), 11/1955, 607.
- Borisov M., Kholov M. y Gornovoi B. *Labores mineras*, Moscú. 1976, 39, 107, 111, 169, 408.
- Estadística Minera (EM): 1940, 173-174; 1946, 181-182; 1948, 177; 1951, 186; 1952, 5; 1953, 191; 1954, 186; 1955, 190; 1956, 11; 1957, 165.
- Fernández Bolea, E. 2012. *Sierra Almagrera y Herrerías: un siglo de historia minera (Cuevas del Almanzora, 1838-1936)*. Arráez. Granada.
- García Muñoz, L. 1941. *Martillos quebrantadores, perforadores, útiles y barrenas*. Madrid, 8-9, 39-41, 141-142.
- Gómez Martínez, J.A. y Coves Navarro, J.V. 2000. *Trenes, Cables y Minas de Almería*, Instituto de Estudios Almerienses. 43-44.
- González Jódar, A. y Sanchís, J. M. 2012. *Desagües y Socavones de Sierra Almagrera, Cuevas del Almanzora, Almería*. Hasting V2: 1-60.
- Instituto Nacional de Industria (INI), 1952. *Minas de Almagrera S.A.* Revista de Información del INI. Año VI, Nº 1, 1-11.
- Manejo de perforadora percusiva 1ª parte, Servicio Nacional de Aprendizaje regional de Boyacá (SENA). Sogamoso (Colombia). 6/1977, 1-3, 44.
- Menéndez Suárez, C. 2006. *La minería en la sierra de Almagrera (Almería) y el ferrocarril minero del barranco Jaroso*. De Re Metallica, 27, pp. 1-20.
- Merte, J. y Schiffmann M. 2000. *100 Jahre Ruhrthaler Maschinenfabrik. Lokomotiven aus Mülheim a. d. Ruhr, Hamburgo, Lokundschau Verlag*, edición CD Rom.
- Navarro, A. 1994. *El desagüe minero de Sierra Almagrera: 100 años de lucha contra el agua*. ETSIIA (UPC), 1-24.
- Pérez de Perceval Verde, M.A. y Sánchez Picón, A. 2001. *El plomo en la minería española del siglo XIX. Evolución del sector y panorama empresarial*. Documento de trabajo n.º 2001, Programa de Historia Económica de la Fundación Empresa Pública. Madrid.
- Pérez de Perceval Verde, M.A.; López Morell, M.A. y Sánchez Rodríguez. 2006. *Minería y desarrollo económico en España*. Síntesis. Madrid.
- Sánchez Picón, A. 1983. *La minería del levante almeriense (1838-1930). Especulación, industrialización y colonización económica*. Cajal. Almería.
- Sánchez Picón, A. 1992. *La integración de la economía almeriense en el mercado mundial (1776-1936)*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.
- Yugo, Almería, 1/2/1952, 5; 27/6/1953, 4; 27/6/1953, 5.

