

INSTALACIONES METALÚRGICAS CONTEMPORÁNEAS EN LA SIERRA DEL CABO DE GATA (ALMERÍA)

Francisco Hernández Ortiz

Repsol, Paseo de la Castellana 280, 28046 Madrid
fhernandez@repsol.com

RESUMEN

Los yacimientos minerales de la Sierra volcánica del Cabo de Gata (Almería), han sido explotados económicamente a lo largo de los siglos, utilizándose para ello cientos de minas diseminadas por toda la geografía de la Sierra. En algunas ocasiones ese mineral arrancado en las minas era tratado en instalaciones situadas junto a ellas, dando lugar a un rico Patrimonio Minero, parte del cual nos ha llegado hasta nuestros días. El presente trabajo versa solamente sobre una parte del citado Patrimonio Minero de la Sierra del Cabo de Gata: el correspondiente a las instalaciones metalúrgicas de la etapa contemporánea.

PALABRAS CLAVE: Almería, Cabo de Gata, instalaciones, metalurgia, patrimonio.

ABSTRACT

The mineral resources of the Cabo de Gata volcanic field (Almería), have been economically extracted during centuries and for this goal have been used a lot of different mines dispersed along the volcanic field. Sometimes these mineral resources were handled in metallurgic installations located close to the mines, and consequently an important mining heritage was born related with this activity. This paper is only focused in part of this Cabo de Gata Mining Heritage: the metallurgic installations of the contemporary times.

KEY WORDS: Almería, Cabo de Gata, installations, metallurgy, heritage.

INTRODUCCIÓN

De una manera muy básica y rudimentaria, se puede decir que una instalación metalúrgica es un conjunto de maquinas e instalaciones mineras de superficie, que tienen el objetivo final de separar los metales del resto de elementos junto con los cuales han sido extraídos de una labor minera.

Repartidas por la geografía de la Sierra del Cabo de Gata (Almería), existen al menos los restos de diez instalaciones metalúrgicas que han estado en funcionamiento en algún momento de la etapa contemporánea.

Todas ellas han tenido un diferente grado de relevan-

cia cuando estaban en actividad y han sido el termómetro tanto del auge como de la decadencia de las diferentes minas que han existido en el territorio del Cabo de Gata a lo largo de los siglos XIX y XX, fundamentalmente las de oro, plata, plomo y zinc.

Algunas de estas plantas metalúrgicas eran de propiedad pública y en otros casos eran de propiedad privada. Algunas eran de propiedad nacional y otras eran de propiedad extranjera. Algunas disponían de tecnología punta y otras disponían de tecnología tradicional.

A continuación se detallan la localización, el año de su construcción y el metal objeto de tratamiento de esas instalaciones mineras contemporáneas del Cabo de Gata:

Localización	Año de construcción	Metal
1-Rincón de Martos	último tercio del XIX	plomo-plata-zinc
2-Alemanes Nuevos	último tercio del XIX	plomo-plata-zinc
3-Santa Bárbara	último tercio del XIX	plomo-plata-zinc
4-El Madroñal	1925	oro
5-Rambla las Yeguas	1929	oro
6-Rodalquilar	1931	oro
7-Rincón de Martos	alrededor de 1950	plomo-plata-oro
8-Rodalquilar	1956	oro
9-Los Martínez	alrededor de 1960	plomo
10-Cerro del Cinto	1989	oro

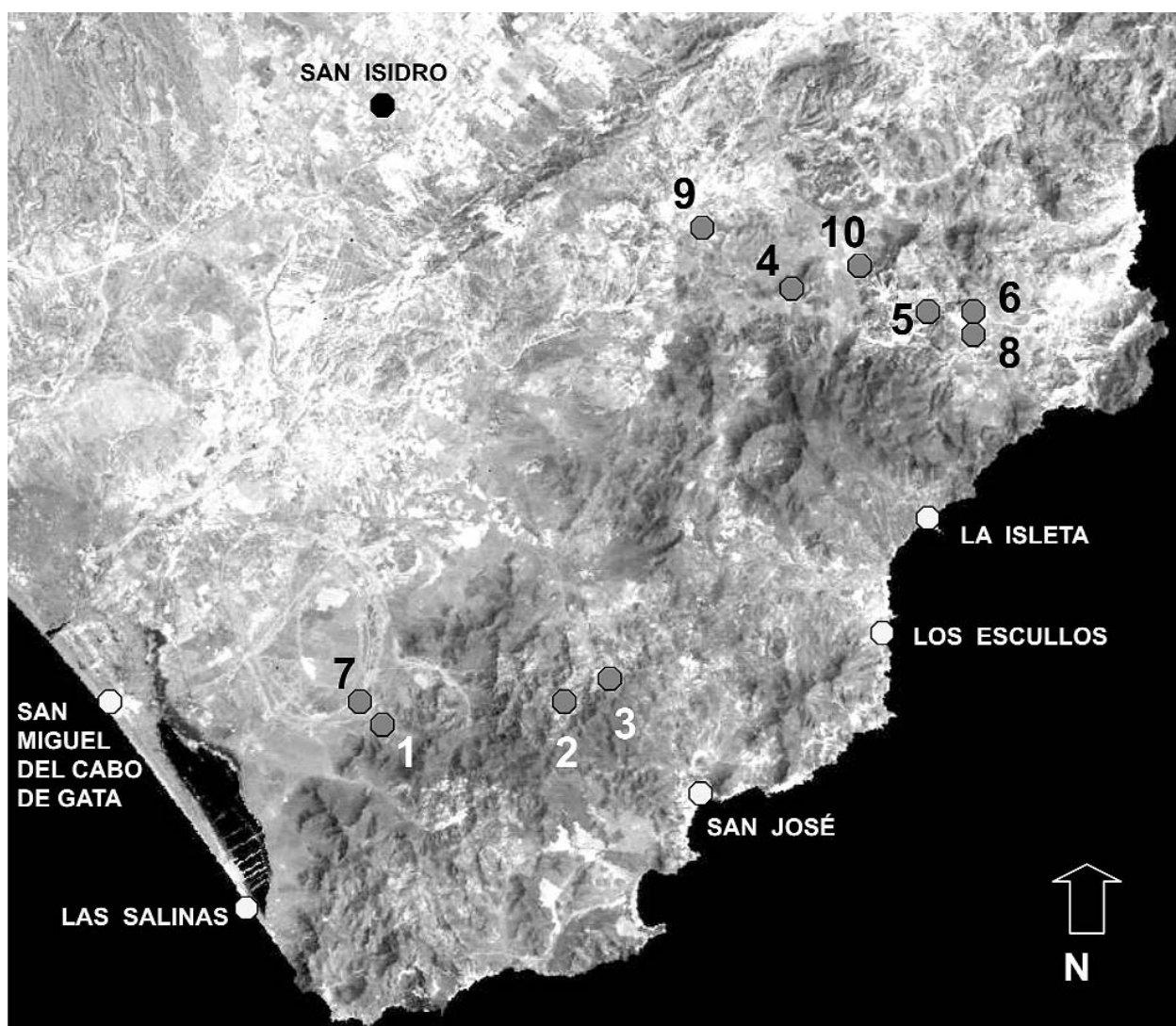


Figura 1. Imagen satélite de la Sierra del Cabo de Gata con la localización de las diez instalaciones metalúrgicas contemporáneas de las que quedan restos conocidos.

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DEL RINCÓN DE MARTOS (ÚLTIMO TERCIO DEL SIGLO XIX)

Actualmente no existe documentación específica conocida sobre esta instalación metalúrgica ubicada en el paraje del Rincón de Martos, pero aun se pueden ver los pocos restos que quedan de ella sobre el terreno, los cuales se limitan a un tiro de una chimenea, unos pequeños hornos, diferentes balsas y algunas acequias para conducir los líquidos del proceso.

Es de suponer que esta planta metalúrgica se alimentaba de las numerosas minas que existen en sus alrededores en el Rincón de Martos, fundamentalmente las de plomo y zinc.

Hasta hace poco tiempo, una parte importante de esta instalación se mantenía en pie, pero la multinacional que ocupa ahora la mayoría de los terrenos de la mitad meridional de la Sierra del Cabo de Gata, los eliminó a comienzos de la década de 1980.



Figura 2. Balsas utilizadas en el proceso de tratamiento.



Figura 3. Restos de lo que tal vez fue un horno de la instalación.



Figura 4. Restos de una peculiar chimenea de la instalación metalúrgica, parte de la cual transcurría sobre el terreno y a favor de la pendiente de la ladera

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DE LOS ALEMANES NUEVOS (ÚLTIMO TERCIO DEL SIGLO XIX)

Tampoco existe documentación conocida, al día de hoy, sobre esta instalación metalúrgica de plomo-zinc ubicada en el paraje de los Alemanes Nuevos, pero aun se pueden ver los pocos restos que quedan de ella sobre el terreno, los cuales se limitan a un tiro de una chimenea y a una mínima parte de lo que debió de ser el edificio principal del complejo. Las dimensiones de esta instalación metalúrgica parecen ser bastante mayores a las del Rincón de Martos, comentadas en el apartado anterior.

Es de suponer que esta planta metalúrgica recibía el mineral extraído en las minas de plomo-zinc de sus alrededores, ya descritas en 1805 por Simón de Rojas Clemente (Gil Albarracín, 2002).

Las escombreras de esta instalación fueron re-explotadas a mediados del siglo XX, mediante la utilización de un cable aéreo que llevaba el material de las citadas escombreras hasta el Rincón de Martos, para ser tratados por flotación (Hernández Ortiz, 2005b).



Figura 5. Los restos de la instalación y sus escombreras (re-explotadas a mediados del siglo XX).

Hasta hace poco tiempo, buena parte de esta instalación se mantenía en pie, pero la multinacional que ocupa ahora la mayoría de los terrenos de la mitad meridional de la Sierra del Cabo de Gata, los eliminó a finales del siglo XX.



Figura 6. Hoy en día solo sobreviven una chimenea a favor de la pendiente y una pequeña parte del edificio principal.

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DE LA MINA "SANTA BÁRBARA" (ÚLTIMO TERCIO DEL SIGLO XIX)

Existen solo unos pocos datos gráficos sobre esta instalación metalúrgica, pero no sus datos técnicos y de producción. Aun hoy en día se pueden ver sobre el terreno, los restos de una chimenea, las balsas utilizadas en el proceso de tratamiento metalúrgico y los pocos restos que quedan del edificio que debió de ser el laboratorio.

Esta planta metalúrgica trataba el material extraído de la mina "Santa Bárbara", cuyo pozo maestro se encuentra situado a muy corta distancia y sobrepasa con creces los doscientos metros de profundidad. Esta mina puede que haya sido la más importante de todas las minas de plomo de la Sierra del Cabo de Gata, tanto por las dimensiones de sus labores como por la cantidad de mineral extraído (Hernández Ortiz, 2002, págs 75-83).

Hasta hace poco tiempo esta instalación se mantenía en pie, pero la multinacional que ocupa ahora buena parte de los terrenos de la mitad meridional de la Sierra del Cabo de Gata, los eliminó a finales del siglo XX.



Figura 7. Explanada donde se localizaba la instalación. A sus pies se aprecian las escombreras (re-explotadas a mediados del siglo XX).



Figura 8. La base de la chimenea de las instalaciones.



Figura 9. Instalación metalúrgica aurífera de amalgamación de la mina "María Josefa"

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DE LA MINA "MARÍA JOSEFA" EN EL PARAJE DEL MADROÑAL (MINAS AURÍFERAS DE RODALQUILAR, S.A., AÑO 1925)

En el año 1915 se produce el descubrimiento de oro en la mina "María Josefa", localizada en el paraje del Madroñal, a medio camino entre los pueblos de Rodalquilar y Los Albaricoques. Algunas de las muestras analizadas alcanzan la excepcional riqueza de 500 gramos de oro por tonelada de mineral (Hernández Ortiz, 2002, págs 123-125; Hernández Ortiz, 2004, págs 24-27; Hernández Ortiz, 2005, pág 62).

Para beneficiar el oro se construyó una instalación metalúrgica aurífera por amalgamación (la primera conocida en la Sierra del Cabo de Gata) en la misma mina "María Josefa". Su capacidad de tratamiento era de unas 20 toneladas de mineral al día (Estadística Minera y Metalúrgica de España, 1925).

Esta planta metalúrgica hizo crear grandes expectativas para la minería local del oro, pero surgió un grave imprevisto para el proceso. Al parecer, el caldeo de los cuarzos originaba la aparición de cenizas y residuos que dificultaban la posterior amalgamación completa del oro, y por lo tanto el incorrecto funcionamiento del método de tratamiento (Estadística Minera y Metalúrgica de España, 1925).

En 1926 ya se admite el fracaso de este intento de obtención del oro por el método de amalgamación. Este primer intento de beneficio del oro se realizó entre 1925 y 1926, y fue abanderado por D. Juan López Soler (Hernández Ortiz, 2002, págs. 131-132).



Figura 10. Horno de cuba en donde, al parecer, se caldeaba el mineral antes de su trituración.

.LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DE LAS “MINAS DE ABELLÁN” EN EL PARAJE DE LA RAMBLA DE LAS YEGUAS (EXPLORACIONES Y MINAS AURÍFERAS DE RODALQUILAR, S.A., AÑO 1929)

Muy poco después del fracaso en la planta de beneficio de la mina “María Josefa”, entró en funcionamiento otra instalación metalúrgica para beneficio de oro mediante el método de amalgamación. Estaba situada en la concesión minera “California” (antigua “Blanca y Negra”), a un escaso kilómetro del pueblo de Rodalquilar, en el paraje del Barranco de Las Yeguas (Hernández Ortiz, 2002, pág. 133; Hernández Ortiz, 2004, págs 28-33; Hernández Ortiz, 2005a, pág. 63).

En 1930 la instalación metalúrgica detuvo temporalmente su actividad (Estadística Minera y Metalúrgica de España, 1930, págs. 149 y 156) y no se tienen noticias sobre que las volviera a reanudar de manera regular en ningún momento posterior.

Tras la Guerra Civil española hay vagas referencias escritas, en los años 1941 y 1942, sobre la existencia de la instalación metalúrgica de EMARSA (Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.), pero no sobre su estado de actividad y/o conservación en aquel momento.

Este segundo intento de beneficio del oro de Rodalquilar, se realizó entre 1929 y 1930, siendo abanderado por D. Antonio Abellán. El nombre popular que se dio a esta instalación metalúrgica aurífera de amalgamación, fue el de Minas de Abellán (Hernández Ortiz, 2002, págs. 133-139).



Figura 11. Instalación metalúrgica aurífera de amalgamación conocida como las minas de Abellán



Figura 12. Área en donde se localizaba toda la maquinaria metalúrgica.



Figura 13. Balsas del sistema hidráulico que abastecía las necesidades de los trabajos.

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DE RODALQUILAR - PLANTA DORR - (MINAS DE RODALQUILAR S.A., AÑO 1931)

Tras los dos fracasos de intento de beneficio del oro de Rodalquilar mediante el método de amalgamación, a finales de la década de los años 1920, llega a Rodalquilar la compañía Minas de Rodalquilar, S.A. y decide construir una instalación metalúrgica para obtención del oro mediante el método de cianuración. En el año 1930 la instalación está en fase de construcción y en 1931 se conocen sus primeros resultados (Rubio de la Torre, 1935; Morales López, 1936; Hernández Ortiz, 2002, págs. 140-154; Hernández Ortiz, 2005a, págs. 66-67).

En lo que respecta a la preparación mecánica, el mineral llegaba a una trituradora de mandíbulas, posteriormente pasaba a una batería de cuatro bocartes y finalmente a un molino de tubo. El mineral que salía del molino cilíndrico, era llevado a unas mesas Wilfley de concentración y luego a unas mesas de pana (Rubio de la Torre, 1935; Morales López, 1936; Hernández Ortiz, 2002, págs. 140-154).

En lo que respecta al tratamiento por vía húmeda, el primer paso era aumentar la densidad de la pulpa obtenida en la molienda, utilizando unos tanques espesadores. Luego se enviaba a los tanques agitadores y finalmente a cuatro tanques lavadores situados a distintas

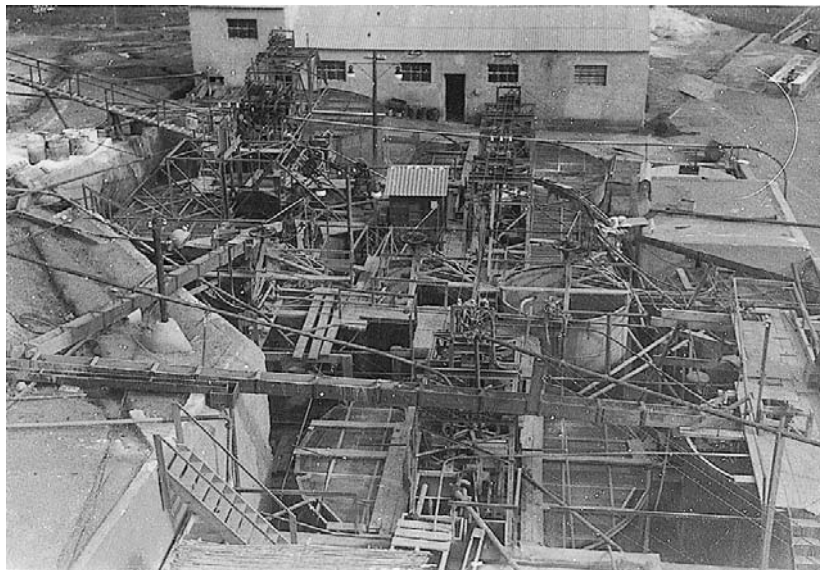


Figura 14. Zona de agitación y de lavado contracorriente (Morales López, 1936).

alturas y que funcionan por decantación en un lavado contracorriente (Rubio de la Torre, 1935; Morales López, 1936; Hernández Ortiz, 2002, pág. 140-154).

En lo que respecta al proceso de Precipitación, Afino y Fundición (P.A.F.) se realizaba en un edificio que aun hoy día existe, y que es la actual Sala de Exposiciones de la Junta de Andalucía en Rodalquilar. Secuencialmente constaba de tres fases: Precipitado, Afino y Fundición (Rubio de la Torre, 1935; Morales López, 1936; Hernández Ortiz, 2002, págs. 140-154).

El nombre popular con el que se conoció a esta planta metalúrgica aurífera de cianuración, fue el de Planta Dorr.

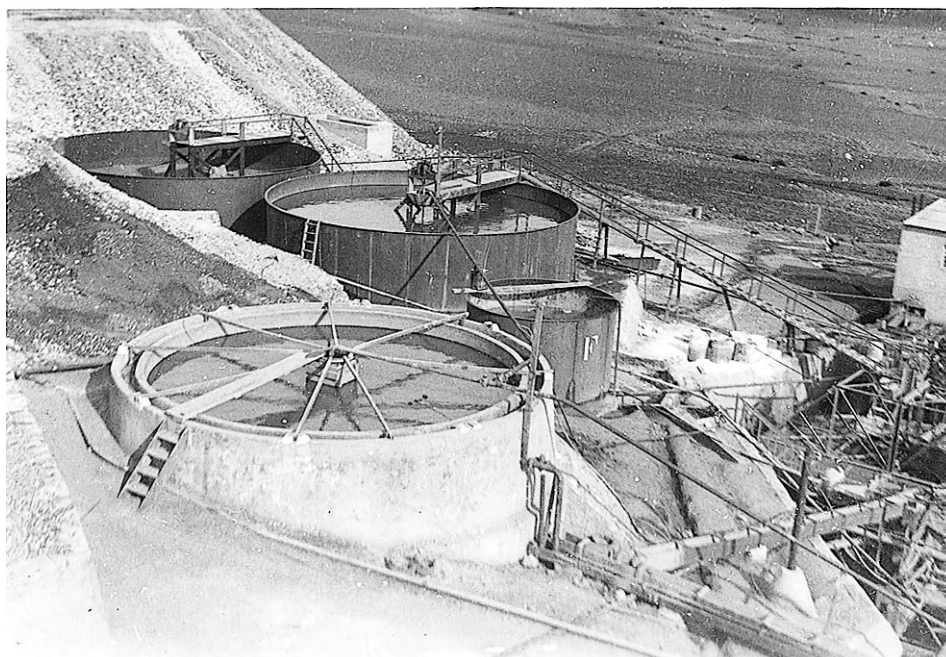


Figura 15. Zona de tanques espesadores de la Planta Dorr (Morales López, 1936)

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DEL RINCÓN DE MARTOS (COMPAÑÍA AUXILIAR DE MINERÍA Y METALURGIA S.A., AÑOS 1950)

Alrededor del año 1950, se creó la empresa minera CAMIMET (Compañía Auxiliar de Minería y Metalurgia), con participación de capital del Banco de Santander, del Banco Central y de inversores privados bilbaínos. El objetivo de la compañía era el de explotar las escombreras de las antiguas minas de España, en las cuales se encontraba un importante tonelaje de menas metálicas con leyes susceptibles de tratamiento metalúrgico con las nuevas técnicas de mediados del siglo XX (Hernández Ortiz, 2005b).

Una de las zonas de interés de CAMIMET fue el plomo y la plata de la Sierra del Cabo de Gata (Almería) creándose por ello la empresa TRAMISA (Tratamientos Minerales Sociedad Anónima). Fue TRAMISA quien construyó y explotó un lavadero de mineral en el paraje conocido como Rincón de Martos, lugar donde se encuentran algunas de las minas más ricas explotadas a lo largo del siglo XIX en la Sierra del Cabo de Gata. La instalación estuvo funcionando en la década de 1950 y comienzos de la de 1960 (Hernández Ortiz, 2005b).

Para el transporte del mineral desde las escombreras situadas en el exterior de las minas e instalaciones antiguas, hasta la planta metalúrgica que se montó en el paraje del Rincón de Martos, se construyó un cable

aéreo mediante el cual se bajaba el mineral desde las alturas de la Sierra, hasta el lavadero de mineral. El citado cable aéreo tenía una longitud de unos 5 kilómetros y cubría el tramo desde Los Alemanes Nuevos hasta el Rincón de Martos (Hernández Ortiz, 2005b).

Las instalaciones de TRAMISA se construyeron a unos quinientos metros de otra antigua instalación metalúrgica del siglo XIX (Hernández Ortiz, 2005b).

El mineral que llegaba al lavadero, se llevaba a una machacadora de mandíbulas y luego a un molino, para finalmente iniciar el tratamiento por vía húmeda en los bancos de celdas de flotación. El concentrado que se obtenía al final del proceso, era enviado a Linares, a la fundición "La Cruz", donde se trataba y finalmente se obtenían las barras de plomo y de plata, siendo mayoritaria la obtención del plomo frente a la plata. El oro también estuvo presente en los beneficios económicos de la instalación, aunque siempre se fue remiso a reconocerlo (Hernández Ortiz, 2005b).

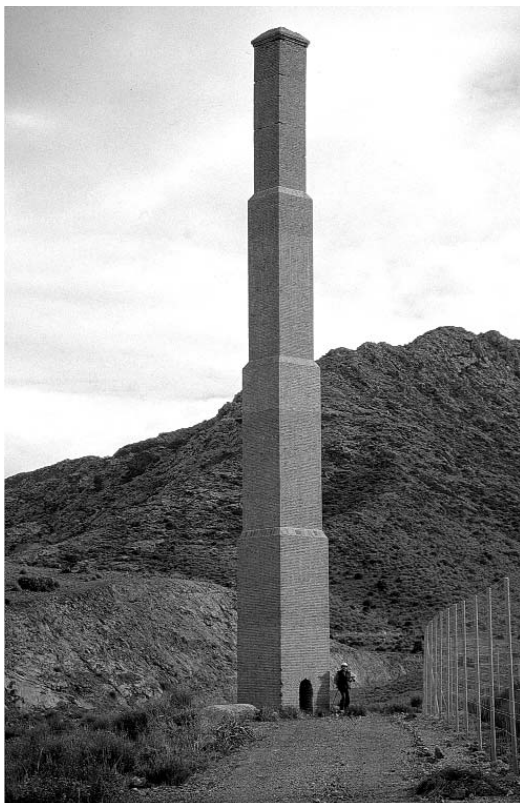


Figura 18. La chimenea de la instalación. Este es el único elemento que ha sobrevivido.

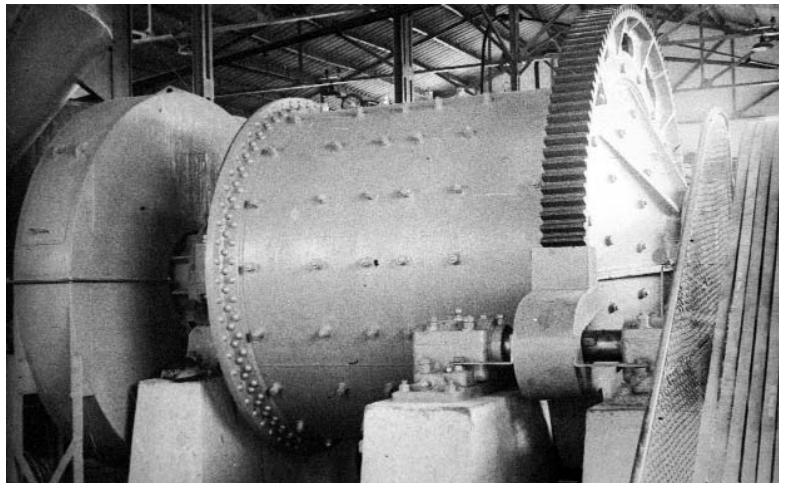


Figura 16. Molino de bolas utilizado en la fase de molienda (Bou Mon, 1952).

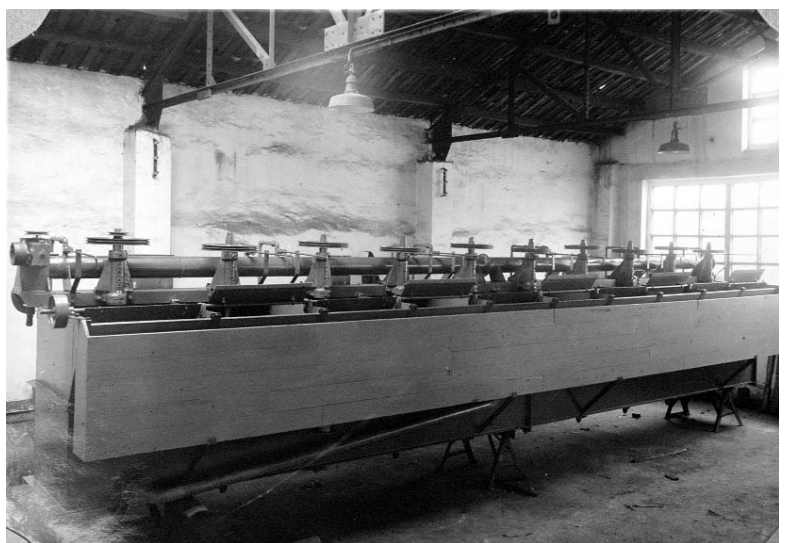


Figura 17. Banco de celdas de flotación (Martín Pérez, 1950).

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DE RODALQUILAR - PLANTA DENVER - (INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA, AÑO 1956)

A finales de la década de 1940, la Empresa Nacional Adaro descubre un rico yacimiento de oro en el Cerro del Cinto de Rodalquilar. Como consecuencia de ello, el Instituto Nacional de Industria decide comprar una instalación metalúrgica aurífera de cianuración que tuviese la capacidad suficiente para extraer el oro de este importante descubrimiento, ya que la Planta Dorr parecía no ser la adecuada. Este será el motivo por el que se compre en América la “Planta Denver” y se instale en Rodalquilar, inaugurándose en el año 1956 (Hernández Ortiz, 2003; Hernández Ortiz, 2005a, págs 69-70).

El tratamiento metalúrgico en la Planta Denver era bastante similar al utilizado en la Planta Dorr, aplicando las mismas etapas. La gran diferencia se localiza en la mayor capacidad del volumen de material que podía ser tratado. El proceso constaba de tres partes: 1) Preparación mecánica, 2) Tratamiento por vía húmeda y 3) Precipitación, Afino y Fundición (P.A.F.) (Hernández Ortiz, 2002, págs 176-219).

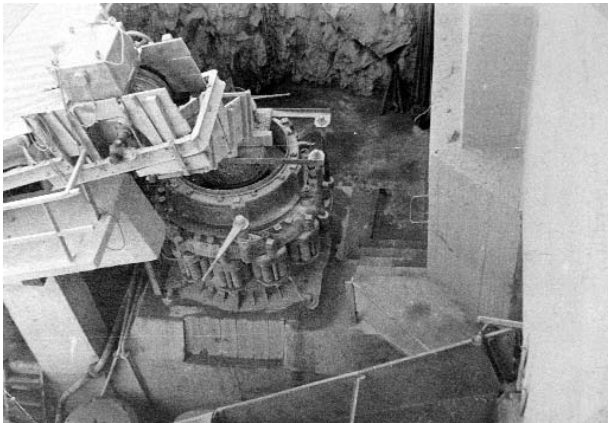


Figura 19. Cono Symons utilizado en la trituración en seco (Fernández Espinar, 1958).



Figura 20. Casa de cribas (Fernández Espinar, 1958).

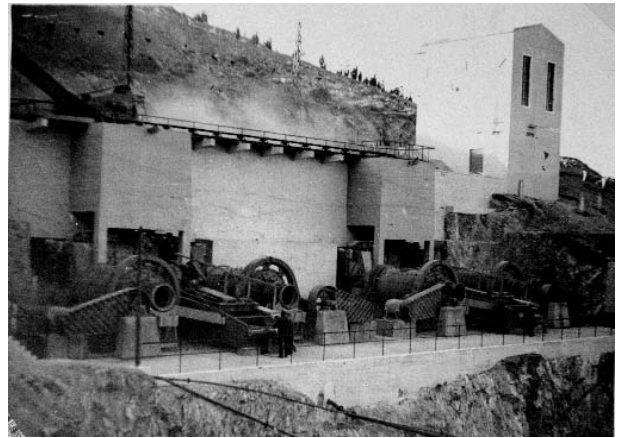


Figura 21. Zona de molienda en húmedo (Fernández Espinar, 1958).

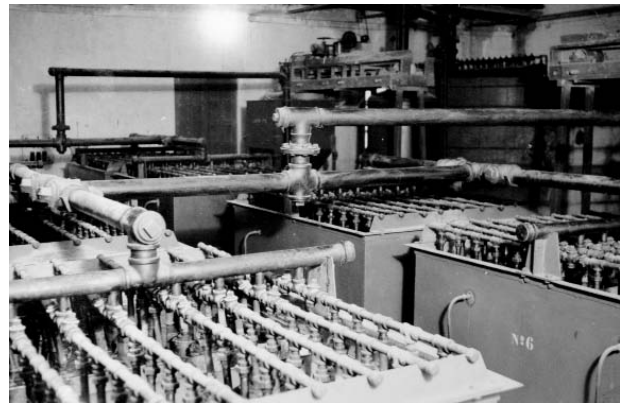


Figura 22. Celdas de precipitación de la casa P.A.F. (Fernández Espinar, 1958).

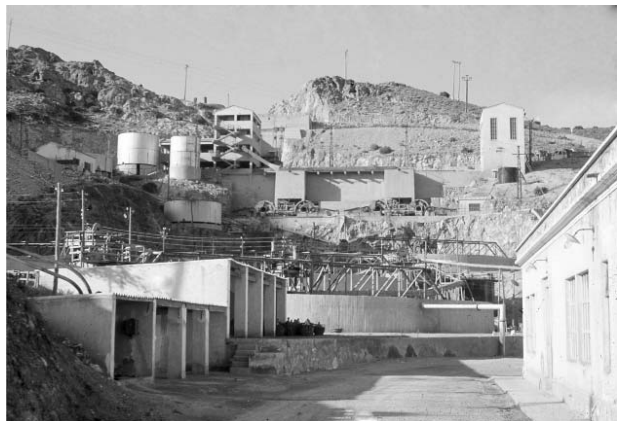


Figura 23. La Planta Denver de Rodalquilar en el año de 1964 (foto gentileza de Antonio Arribas).

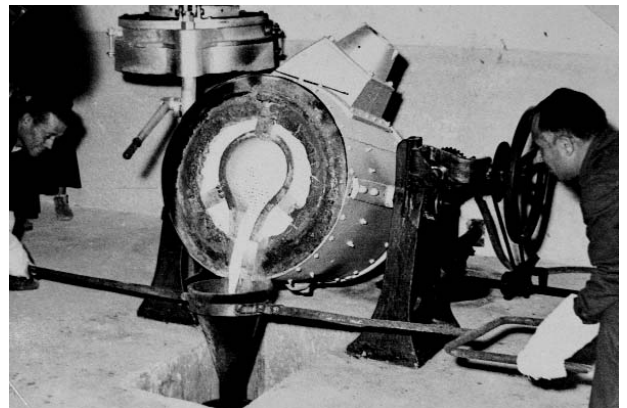


Figura 24. Proceso de fundición de un lingote de oro (Fernández Espinar, 1958).

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DE LOS MARTÍNEZ (AÑOS 1960)

En algún momento de la década de los años 1960, enclavada en pleno centro de la barriada nijareña de Los Martínez, estuvo en funcionamiento una pequeña instalación metalúrgica cuyo objetivo era la obtención de algún tipo de concentrado de plomo, que posteriormente se enviaba a otras instalaciones metalúrgicas de mayor entidad para su procesamiento final, tal vez incluso fuera de la provincia de Almería.

Hasta el día de hoy no ha sido localizada ninguna documentación en relación con esta instalación metalúrgica de Los Martínez, pero los comentarios de las personas que la vieron en funcionamiento en su momento y los restos de ella que aun hoy en día se pueden encontrar entre los invernaderos del lugar, junto al cauce de



Figura 25. Bancadas y canales de la instalación.

la rambla que pasa por Los Martínez, prueban su existencia.

Los lugareños aseguran que el mineral de plomo llegaba de unas cercanas minas de la rambla de La Paniza y de algunas otras más, todas ellas localizadas en las inmediaciones de Los Martínez y de Los Albaricoques.



Figura 26. Rampa para recepcionar el mineral y comenzar el proceso metalúrgico.

LA INSTALACIÓN METALÚRGICA DEL CERRO DEL CINTO (ST. JOE LTD., AÑO 1989)

Debido al alza en el precio del oro en el mercado internacional, en la Sierra del Cabo de Gata se inicia, en la década de los años 1980, una intensa actividad de investigaciones auríferas que acabarán con la reapertura de las minas de oro de Rodalquilar en el año 1989 y con la construcción de la que hasta el momento es la última instalación metalúrgica de la historia del Cabo de Gata.

La propietaria de las minas y de la instalación aurífera de lixiviación en pilas, será una empresa minera multinacional, a través de su filial St. Joe. La aventura finaliza bruscamente en el año 1990 (ITGE, 1991; Hernández Ortiz, 2002, págs. 220-226).



Figura 27. Proceso de creación de una pila de mineral para lixiviar (ITGE, 1991).



Figura 28. Canal que recogía el líquido enriquecido en oro.



Figura 29. Zona de recuperación de oro mediante columnas con carbón activado (ITGE, 1991).

LA PLANTA PILOTO MÓVIL (INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, AÑO 1935)

El Gobierno de la II República, posiblemente espoleado por el éxito aurífero alcanzado por la empresa Minas de Rodalquilar, S.A., declara a favor del Estado una extensa reserva minera en la Sierra del Cabo de Gata y encarga en 1935 al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) un importante plan minero-metalúrgico (Hernández Ortiz, 2005a, págs. 77-80).

El IGME se marcó como objetivo un ambicioso programa de investigación minera que incluía básicamente cuatro apartados: el primero era el reconocimiento de filones auríferos cuya existencia ya se conociese, haciéndolo mediante calicatas, análisis y pocillos. El segundo era la búsqueda de filones no descubiertos hasta aquellos momentos. El tercero era el reconocimiento de los aluviones de las ramblas. El cuarto era la realización de ensayos industriales de cianuración para el beneficio de oro (IGME, 1935).

Respecto a los ensayos industriales de cianuración, se propuso la utilización de una pequeña planta transportable de cianuración con capacidad para unas 10 toneladas de mineral aurífero al día. Se estimó que el coste de la instalación metalúrgica sería de 150.000 pesetas y que se necesitarían 10 hombres para manejarla con un coste diario de 77 pesetas (IGME, 1935; Hernández Ortiz, 2005a, págs. 77-80).

Pero por diferentes motivos, el IGME no concluyó las investigaciones planificadas, en su propuesta de trabajos para Rodalquilar para el año 1935, quedando todo en resultados parciales y no habiendo funcionado nunca la planta transportable de cianuración con capacidad para tratar unas 10 toneladas de mineral al día (IGME, 1935; Hernández Ortiz, 2005a, págs. 77-80).

Se puede decir que esta instalación metalúrgica contemporánea de la Sierra del Cabo de Gata, fue la instalación metalúrgica que nunca existió.

CONCLUSIONES

La Sierra del Cabo de Gata es un lugar en el que desgraciadamente ha desaparecido una parte importante de su Patrimonio Minero y consecuentemente también ha desaparecido una parte importante de su pasado, tanto en su vertiente tangible como en la intangible.

Precisamente esta pérdida irrecuperable, debería hacer reflexionar al conjunto de la sociedad y debería de marcar el punto de inflexión que permitiese salvar al resto del Patrimonio Minero de la sierra y ponerlo en valor, como uno de los medios más poderosos de ofrecer

un verdadero desarrollo económico sostenible a las gentes del lugar.

BIBLIOGRAFÍA

- Bou Mon, J. 1952. *Estudio del lavadero de oro y plomo argentífero del Rincón de Martos, Cabo de Gata, Almería*. Proyecto fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S.I.M.M., v.1 Memoria, v.2 Planos, v.3 Ilustraciones, Madrid.
- Estadística Minera y Metalúrgica de España. Volúmenes de las estadísticas anuales, Años 1861-1996.
- Fernández Espinar, L. C. 1958. *Instalación de Cianuración para 600Tns-día*. Proyecto fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S.I.M.M., v.1 Memoria, v.2 Planos, v.3 Ilustraciones, Madrid.
- Gil Albarracín, A. 2002. *Viaje al Cabo de Gata en 1805 por Simón de Rojas Clemente*. G.B.G. Editora, Barcelona, 159 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2002. *El oro y las minas de Rodalquilar. Años 1509-1990*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. Madrid, Grafistaff S.L., 263 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2003. *Rodalquilar: Geología, Minería, Metalurgia y Patrimonio Minero*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, 714 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2004. *Rodalquilar: Historia Gráfica*. Editorial G.B.G., Barcelona, 96 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2005a. *Rodalquilar: Historia Económica*. Editorial G.B.G., Barcelona, 118 pp.
- Hernández Ortiz, F. 2005b. La minería de las escombreras en la Sierra del Cabo de Gata (Almería). Actividades de la empresa TRAMISA a mediados del siglo XX. En: *Actas del VI Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero*, Fabero (León), Septiembre de 2005.
- IGME, 1935. *Propuesta para la investigación de los criaderos auríferos de las provincias de Almería y Granada*. Informe, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 37 pp.
- ITGE, 1991. *Minería Química*. Madrid, 652 pp.
- Martín Pérez, S. 1950. *Lavadero de flotación de Cabo de Gata*. Proyecto fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S.I.M.M., v.1 Memoria, v.2 Planos, v.3 Ilustraciones, Madrid.
- Morales López, D. 1936. *Geología de la zona aurífera de Rodalquilar en la región volcánica de la sierra del Cabo de Gata y estudio de las instalaciones de preparación mecánica y tratamiento metalúrgico de cuarzos auríferos de la sociedad Minas de Rodalquilar S.A.* Proyecto fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S.I.M.M., 124 pp. Madrid.
- Rubio de la Torre, J. 1935. Metalurgia del oro. *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, 212, 213, 214, 215 y 216.

