

Arqueología Industrial en Peña de Hierro (Nerva, España)

Delgado Domínguez, A.

Museo Minero de Riotinto, Fundación Río Tinto

HUM 838

Plaza del Museo s/n 21660 – Minas de Riotinto (Huelva, Spain)

museomineroriotinto@telefonica.net

Regalado Ortega, M. C.

HUM 838

Plaza del Museo s/n 21660 – Minas de Riotinto (Huelva, Spain)

cintaregalado@gmail.com

RESUMEN:

En este trabajo se estudia la Mina de Peña de Hierro desde la perspectiva de la Arqueología Industrial dando a conocer los procesos y los bienes culturales generados por más de un siglo de actividad minera continuada.

Palabras Clave

Arqueología Industrial, Mina de Peña de Hierro, Patrimonio Minero.

ABSTRAC:

We study in the present work The Peña del Hierro Mine from an Industrial Archaeology point of view. We make known the industrial processes and the heritage generated by more than a century of mining activity.

Keywords

Industrial Archaeology; Peña de Hierro Mine; Mining Heritage.

INTRODUCCIÓN

Siguiendo la Carta de Nizhny Tagil (Moscú, 17 de julio de 2003) se define **Arqueología Industrial** como “Método interdisciplinario para el estudio de toda evidencia, material o inmaterial, de documentos, artefactos, estratigrafía y estructuras, asentamientos humanos y terrenos naturales y urbanos, creados por procesos industriales o para ellos. La Arqueología industrial hace uso de los métodos de investigación más adecuados para hacer entender mejor el pasado y el presente industrial”. Con el presente trabajo pretendemos estudiar la Mina de Peña de Hierro desde esa perspectiva. Frente a otras minas de la faja pirítica

como Riotinto, las que conformaron la Sociedad Francesa de Piratas de Huelva o Tharsis, la principal diferencia es que de la que nos ocupa apenas se conservan 5 libros encuadernados, 115 legajos, algunas fotos históricas donadas por particulares y algunos planos. Es decir que para estudiar los restos materiales que conformaron esta antigua explotación minera casi la única forma de hacerlo es a través de la Arqueología Industrial. Así tras hacer un breve acercamiento a la historia de Peña de Hierro pasaremos a tratar los distintos procesos que pueden evidenciarse y los restos conservados de cada uno de ellos. (Ver Tabla Procesos Arqueología Industrial).



Foto 1: Vista NO Corta de Peña de Hierro. Foto ADD. (2007). Situación

La Mina de Peña de Hierro está situada al N. del término municipal de la villa de Nerva (Huelva) a tres kilómetros del núcleo urbano y a 10 kilómetros de Minas de Riotinto, en la falda Sur de la Sierra del Padre

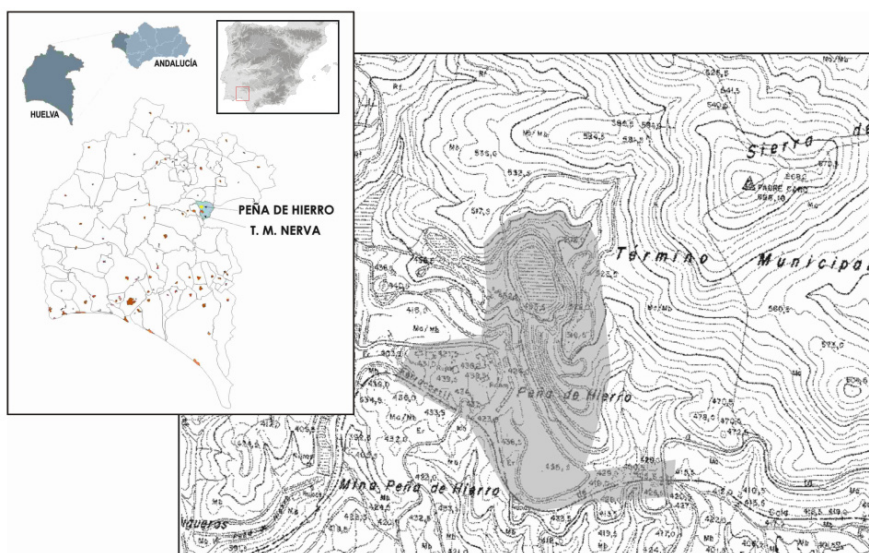
Caro. La denominación de Peña de Hierro se debe a la existencia de un gran crestón ferruginoso que corona la Corta o explotación a cielo abierto.

BREVE RESEÑA HISTÓRICA

La Explotación a cielo abierto estuvo en funcionamiento desde el último tercio del s. XIX hasta mediados del XX, con unas dimensiones de 330 metros de anchura en el eje mayor por 190 metros en el eje menor y 85 metros de profundidad.

La primera etapa de explotación minera probada de este grupo minero corresponde a época romana, como evidencian la presencia de galerías romanas o

cuniculi, o el fortín romano en el cerro del Padre Caro (Pérez Macías, 1998). La explotación sistemática de Peña fue iniciada por D. Agapito Artaloitia en 1853, en forma de cesión, hasta que a finales de ese mismo año, todas las propiedades fueron vendidas a la compañía minera “Nuestra Sra. de los Reyes” que explotó la mina hasta 1866 cuando se paralizaron los trabajos tras haber extraído 198.383 toneladas (Pinedo Vara, 1963, 324).



Plano 1, Ubicación de la Mina Peña de Hierro. Elaboración propia

En 1883 se retomaron los trabajos de extracción por una compañía de capital extranjero *The Peninsular Copper Company* que procesó 286.811 toneladas hasta su disolución y liquidación por hipotecas en 1.900. Un año después se constituyó *The Peña Copper Mines Limited*, empresa británica trabajó Peña de Hierro durante 54 años, siendo este período el de máxima explotación de este criadero mineral 3.922.780 toneladas de mineral y cuando se produjo un mayor crecimiento de la población que alcanzó casi los 900 habitantes en

los años 20 del siglo pasado, lo que conllevó también la construcción de diversas viviendas e infraestructuras, como el FC de Peña de Hierro que construido entre 1912 – 1914 enlazaba con la línea férrea de la Mina de Cala a San Juan de Aznalfarache (Sevilla). En 1955 Peña de Hierro pasó a capital español siendo explotada por la Compañía Nacional de Piratas S.A. (CONASA) hasta 1960, cuando se paralizó la extracción por la falta de rentabilidad, habiéndose procesado en ese período 270.583 toneladas.

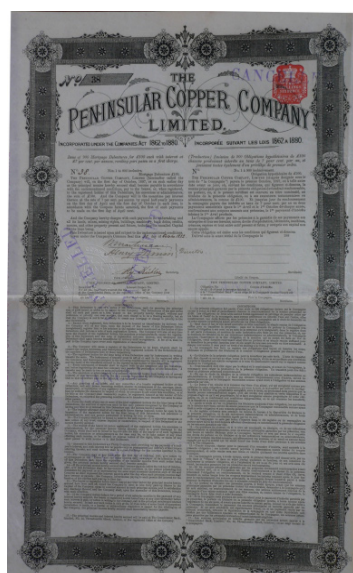


Foto 2 (Izquierda): Acción de The Peninsular Copper Co. Ltd, Compañía minera que trabajó Peña de Hierro entre 1883 y 1900. Colección Lorenzo Gómez. Foto ADD.

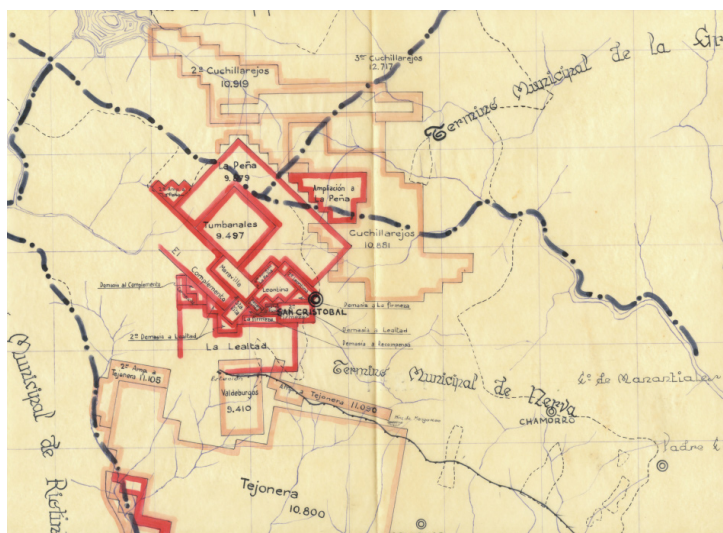


Foto 3 (Derecha): Acción de The Peña Copper Mines Ltd, Compañía minera que trabajó Peña de Hierro entre 1901 y 1955. Colección Lorenzo Gómez. Foto ADD.

A partir de 1966 la principal actividad en Peña de Hierro fue el bombeo de aguas ácidas a las balsas de cementación de Río Tinto Patiño, empresa que se hizo con la concesión de la mina en 1972, cesando en ese mismo año los trabajos de mantenimiento de contramina que se venían desarrollando desde 1960 por parte de diez operarios. Tras más de un siglo de explotación casi continuada se extrajo más de 4.000.000 de toneladas de piratas de la Mina de Peña de Hierro (Pinedo Vara, 1963, 324-325).

La última etapa del devenir de Peña de Hierro comenzó en 1987 cuando pasó a formar parte de los activos de Fundación Río Tinto. Institución cultural privada benéfico-docente cuya actividad principal es la restauración y rehabilitación de patrimonio minero en

la Cuenca Minera de Riotinto y su posterior puesta en servicio turístico de esta mina que conserva visibles vestigios de la actividad minera (Delgado y Regalado 2009, 59), que ha recibido desde su apertura en octubre de 2004 429.198 visitantes. La relevancia del patrimonio minero conservado en Peña de Hierro fue reconocida con la incoación de Bien de Interés Cultural con la categoría de Zona Patrimonial por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (BOJA 11/11/2011). La importancia medioambiental de Peña de Hierro fue refrendada con la declaración de Paraje Natural Protegido (Decreto de 14 de Diciembre de 2004, B.O.J.A. nº 10 de 11 de enero de 2005) y con la posterior declaración de Monumento Natural de Andalucía (BOJA núm 49, de 12 de marzo de 2010).



Plano 2 Concesiones Minera de la Mina Peña de Hierro. Archivo Histórico Minero, Fundación Río Tinto. 1918.

Procesos y bienes asociados

Minería (1): El sistema de explotación empleado en Peña de Hierro desde mediados del siglo XIX hasta 1883 fue el de huecos y pilares en tres pisos de arranque, pero debido a la mala correspondencia vertical de los pilares de los tres niveles, se produjeron diversos accidentes y hundimientos que determinarían el comienzo del sistema “a cielo abierto” o cortas a partir de 1883. Así

desde ese momento se extrajo por roza abierta la masa de sulfuros masivos (piratas y calcopiratas) hasta el piso nº 9 (85 metros) y por el pozo maestro se explotaron los filones enriquecidos hasta el piso nº 11 (125 metros). Los bienes patrimoniales asociados a este proceso son los siguientes:



Foto 4 (Izquierda) Entrada del Túnel Sta. María.



Foto 5 (Derecha) Vista interior del Túnel. Fotos ADD (2008).

Túnel Sta. María (1.4 Contramina o Minería de interior)

Túnel excavado en 1883 al llegar la corta al piso 2º cuando aprovechando la existencia de una falla se inició la explotación a cielo abierto en la zona donde la montera alcanzaba espesores de sólo 3 - 5 metros. Realizándose la extracción por el Túnel Sta María, que sirvió para la explotación minera por el sistema de huecos y pilares, posteriormente fue entibado en ladrillo en algunos de sus tramos y empleado para

sacar hacia la zona de procesado el mineral extraído de la Corta. En un primer momento con tracción vapor y posteriormente eléctrica. La boca del túnel hacia la corta era en forma de "Y". Tiene unas dimensiones de 200 metros de largo por 2,80 metros de alto y 3,60 de ancho. Estuvo abandonado desde 1972 hasta 2002 cuando fue rehabilitado y valorizado por Fundación Río Tinto, estando abierto al público desde el 24 de octubre de 2004 (Delgado y Regalado 2009, 59).



Foto 6 Galería 1. Foto ADD (2009)



Foto 7 Vista interior Galería 1. Fotos AFRT 2002

Galerías Mineras (1.4 Contramina o Minería de interior)

Galerías mineras correspondientes al nivel I de la Corta de Peña de Hierro, fueron realizadas a partir de 1883. Excavadas en gossan, mineral de gran dureza y compacidad no fue apenas necesaria su entibación. Tienen una longitud de 55 la Galería 1 y 53 la Galería 2, la altura es de 2,20 metros y el ancho de 2,80 metros.

Están situadas al mismo nivel que el malacate, es decir en el superior del Túnel Sta. María que corresponde al nivel 2. La Galería 2 está situada paralela sobre el túnel Sta. María, mientras que la nº 1 está situado 30 metros al NO. Actualmente ambas disponen de un cerramiento de seguridad en su entrada oeste, pues la salida da al interior de la corta y no es necesario.



Foto 8 (Izquierda) Corta Peña de Hierro. Foto AFRT (1950).
Foto 9 (Derecha) Corta de Peña de Hierro. Foto AFRT (2006).



Corta Peña de Hierro (1.5 Cielo abierto o Corta)

A mediados del siglo XIX, cuando se comenzó la explotación del criadero se establecieron 3 pisos de arranque, en los cuales se inició el arranque por el método de huecos y pilares, pero ocasionó multitud de hundimientos por la fatal correspondencia vertical de los pilares de los diversos niveles, motivado más por el afán de arrancar lo cobrizo que por errores topográficos. Debido a estas circunstancias y peligrosidad, en 1883 se inició la explotación a cielo abierto en la zona donde la montera alcanzaba espesores de sólo 3-5 metros. Al llegar la corta al piso 2º se hizo la extracción por el túnel Sta. María, el cual sirvió en su momento para la explotación por huecos y pilares en el mismo nivel. Luego se hizo la explotación hasta el nivel cuarto, efectuándose la extracción por el pozo llamado de investigación.

Se siguió la explotación por corta hasta los pisos 6º

y 9º, efectuándose la extracción de los mismos por el pozo maestro y siendo dicho nivel (9º piso) el fondo de corta (85 mts.). Debido al buzamiento desde el piso 9º se estableció comunicación con el piso 10º (95 mts.), practicándose galerías de reconocimiento. Se continuó la perforación del pozo maestro hasta el piso 11º (125 mts.), estableciéndose el sistema de explotación de fajas horizontales y rellenos completos, abandonándose definitivamente la explotación por corta (Pinedo Vara, 1963, 323).

La potencia de la masa de Peña de Hierro alcanzaba un longitud de 300 metros y una potencia entre 25 y 100 mts, debido a la reducción de la superficie mineralizada y al buzamiento que se produce a partir del piso 12º. Las dimensiones de Corta Peña de Hierro son: 218 metros en el eje mayor por 188 metros en el eje menor y 85 metros de profundidad.



Foto 10 (Derecha) Malacate y Casa de máquinas AFRT (1910).
Foto 11 (Izquierda) Malacate y Casa de máquinas. Foto ADD (2009).



Malacate Pozo Maestro de Peña de Hierro (1.7 Maquinaria de Extracción)

El castillete o malacate del pozo Maestro de Peña de Hierro, construido en 1904 y fue incendiado en 1985.

La máquina de extracción tenía instalada una jaula para vagones de 1.400 Kg., y una velocidad normal de 4 metros por segundo. Originalmente estaba accionado a vapor, como demuestra la existencia de su chimenea,

hasta 1936 cuando se le instaló un motor eléctrico de c.c. de 120 Kw. El original fue construido en 1904, produciéndose su desguace en 1985. El actual in situ es una reproducción del original realizada en 2006 con los planos originales y con madera de similares características al original (Delgado y Regalado 2009, 58). Las dimensiones son 12 metros de altura x 8 metros de base por 3,80 de ancho.



Foto 12 (Derecha) Casa de máquinas (2009).



Foto 13 (Izquierda) Chimenea de la Casa de máquinas (2009). Fotos ADD.

Casa de máquinas del malacate de Peña de Hierro (1.8 Infraestructura maquinaria de extracción)

Edificio de planta cuadrangular, construido en mampuesto y ladrillos en los esquinales, que tenía como función albergar el motor del malacate. Posee unas dimensiones de diez metros por ocho de lado por seis de altura. Presenta cubierta a dos aguas con cubierta solucionada mediante teja curva. Presenta el acceso por el lado oeste con dos vanos laterales y en el lado sur los vanos tenían la función de permitir la conexión del

cable de acero entre el motor y las ruedas del malacate. La superficie de la casa de máquinas se redujo en 1939 cuando se sustituyó el motor de vapor por otro eléctrico de c.c. de 120 Kw de potencia de trabajo y 237 de máxima, a 500 voltios y 730 r.p.m. A partir de 1966 cuando termina su actividad el edificio fue abandonado siendo pasto del paso del tiempo y los expoliadores, hasta que fue restaurado por Fundación Río Tinto entre 2006 y 2007.

Chimenea del motor de vapor de la casa de máquina del malacate de Peña de Hierro (1.9 infraestructura auxiliar maquinaria de extracción)

Chimenea para evacuar el humo del motor de vapor que accionaba el motor del malacate de Peña de Hierro. Está construida en ladrillo refractario de color rojizo. El primer tramo, donde se unía con la salida de humos del motor del malacate está construida excavada en la roca. Una vez pasada la altura de la Casa de Máquinas emerge seis metros por ochenta centímetros por ochenta centímetros por 0,80 metros de lado. Estuvo en funcionamiento hasta 1939, para la salida del vapor de la máquina del malacate. A partir de esta fecha, se

instaló una máquina eléctrica, por lo que la chimenea cayó en desuso.

Mineralurgia (2): es la técnica de tratamiento de los minerales para extraer de ellos sustancias útiles para la industria o la metalurgia. En Peña de Hierro estas labores estuvieron circunscritas al proceso físico, es decir a reducir el tamaño del mineral extraído tanto para la exportación como para la obtención de cobre por vía húmeda (Ver Hidrometalurgia). Los bienes patrimoniales asociados a este proceso son los siguientes:



Foto 14 (Derecha) Malacate y Trituradora AFRT (1910).

Foto 15 (Izquierda) Malacate y Trituradora. Foto ADD (2009).



Trituradora (Trituración y Molienda 2.1)

En 1935 The Peña Copper Mine instaló una pequeña planta de trituración tanto para preparar el mineral para la cementación y en menor medida para poder obtener un mineral crudo de tamaño inferior a 12 mm, que al mezclarlo con el lavado destinado a la exportación rebajaba su humedad y su poder aglomerativo. La trituradora constaba de dos machacadoras de mandíbulas accionadas por un motor de 110 HP y 500 vatios, estaban situadas junto a la boca del pozo maestro y podían triturar 30 Tn/hora a un tamaño de 40 mm de grueso, cuando era necesario obtener mineral triturado inferior a 40 mm se pasaba por un trómel provisto de tela de 12 mm. Posteriormente se instalaron molinos de disco

y rodillos, tras el comienzo de la explotación por parte de CONASA se modernizó la planta trituradora provista de una machacadora *Hardfield* y un cono *Symons* que permitían obtener pirita triturada de 6 mm de grosor como exigían las necesidades del mercado internacional de piritas para ese momento, por último se instaló un molino giratorio *Babittles S 505*. La planta trituradora era accionada mediante una subestación de transformación eléctrica con dos transformadores uno de 300 y otro de 150 kilovatios. La planta Trituradora estuvo en servicio hasta 1966, cuando fue abandonada, en 2004 ante el mal estado de conservación su estructura fue restaurada por Fundación Río Tinto.



Foto 16 (Derecha) Tumbanales 1 Foto ADD (2009). Foto 17 (Izquierda) Presa Minera. Foto ADD (2009).



Tumbanales 1 (2.5 Balsa /Presa)

Pantano construido en 1905 por The Peña Copper Mines para uso de agua industrial, para ello se construyó un muro de mampuesto de 114 metros de largo por 2 de ancho y 12 metros de alto. Tumbanales ocupa 1,2

ha, en su lado mayor tiene 168 metros de largo y en el lado menos 129 metros. El principal uso de este pantano fue el empleo de obtención de cobre por vía húmeda, teniendo capacidad para regar 300.000 tons de mineral. Su construcción supuso una mejora en la producción

de cobre metal para The Peña Copper Mines. Ante esto RTCL pleiteó por la propiedad de los terrenos, ganando el juicio en 1925, solventándose el tema con una compensación económica que The Peña Copper Mines tuvo que dar a RTCL. Unas de las represalias que

llevo a cabo RTCL contra su vecina fue el fin del servicio de transporte del mineral de Peña, para tal fin suspendió el servicio sin previo aviso llegando a desmontar el ramal que unía desde Filón norte Río Tinto con Peña de Hierro.

PRESA MINERA (2.5 Balsa/Presa)

Presa minera construida por *The Peña Copper Mines* en 1913 para contener agua ácida para su empleo en cementación u obtención de cobre por vía húmeda. El muro construido en mampuesto tiene 31,62 metros de largo x 6 metros de alto x 1,8 de ancho. y una superficie de 1,5 has. En 1997 la presa se rompió provocando que las que se encontraban debajo fueran rompiéndose provocando una ola de lodo y agua ácida que arrasó numerosas viviendas, aunque no hubo que lamentar víctimas.

Hidrometalurgia (3) son los procesos de lixiviación selectiva (disolución) de los componentes valiosos de las menas y su posterior recuperación de la solución por diferentes métodos. El nombre de hidrometalurgia se refiere al empleo generalizado de soluciones acuosas como agente de disolución. El bien patrimonial asociado a este proceso es el siguiente:



Foto 18 Canaleo de Peña de Hierro. Foto ADD (2009)

Canaleo de Peña de Hierro (3.1 cobre/vía húmeda)

Canaleo son las instalaciones donde se desarrolla el proceso conocido como cementación natural u obtención de cobre por vía húmeda

Consiste en situar el mineral en montones adecuados para que el paso de agua mediante el riego con agua por espacio de varios años, pase la mayor parte de su cobre a sulfato soluble y precipitarlo con hierro. Se dejan pasar aguas ácidas en contracorriente por unos canales (de ahí su nombre) donde se depositaba

chatarra desastañada tras lo cual se sucedía un proceso de lixiviación depositándose en la parte exterior de la chatarra una capa de cobre, denominada “cáscara”, con un contenido en cobre de 78 % de media.

Para este sistema el mineral ideal era la que tenía entre 1 y 1,6 % de Cu y minerales secundarios. Los montones de pirita se ubicaban en una montaña de 5 a 10 metros de altura y de debajo tenga una superficie donde construir las balsas y los canales de precipitación. En un primer momento los riegos se hacían por inundación, si bien es verdad que este sistema ahorra tuberías, pero

presenta varios inconvenientes como enfangar la ladera, alargando la duración del proceso. Posteriormente se pasó al riego controlado, para tal fin se determina una zona y se riega a ciclos de siete a catorce días por el sistema de lluvia o rociada. Esto produce una reacción exotérmica que provoca un aumento de la temperatura, sobretodo en los primeros ocho días de aplicado el riego, pero procurando que no suba mucho la temperatura y controlándola porque a partir de los 82° inflama la pirita. Las aguas para el riego provenían del interior del pozo de Planes / del pantano Marismilla. Necesitándose unos 10 m3 de agua por tonelada.

Esta agua contiene de 1000 a 2000 grs de cobre por m3, pasa a unas balsas de precipitación desde donde pasaban a los canales de precipitación. Estos tienen pendiente variable con el fin de que pasara más lento en los canales del principio y más rápidos en los del final. Las paredes de los canales estaban protegidas de la acción ácida de las aguas por planchas de madera.

La chatarra utilizada para precipitar el cobre tenía que ser desastañada, por lo general proveniente del Fc., era transportada en vagonetes y se introducía y sacaba una vez acabado el proceso con electroimanes.

Cada ocho o diez días se recogía la cáscara se lavaba y se cribaba con una malla de 12 mm, lo que queda arriba es la cáscara de más calidad que tenía más de 70 % de Cu, lo que pasa y es arrastrado a una balsa de sedimentación y decantación. En Peña de Hierro se empleaba 1,97 kg. de chatarra por kg. de cobre precipitado. Entre 1905 a 1955 se extrajeron por este sistema unas 5 toneladas semanales. El Canaleo conserva el dique desde donde se regulaba la entrada de agua. Este dique tiene unas dimensiones de 1 ha y el muro del dique construido en mampostería tiene 40 metros de largo y por 12 de alto. El canaleo donde se ubican los canales a contracorriente tiene unas dimensiones de 185,27 metros de largo, por 20 metros de ancho, ocupando una superficie de 4507,38 m2. En cuanto a los canales tienen una profundidad conservada máxima de 50 cms y mínima de 35 cms. También se conserva parte de la nave donde se descascarillaba la chatarra para extraer el cobre.

Transporte (5): Es el proceso que permite llevar el mineral extraído hasta los mercados internacionales, en el caso de Peña de Hierro entre 1883 hasta 1913 por el puerto de Huelva mediante el Río Tinto Railway y desde 1913 hasta 1954 por el Fc de Peña de Hierro

hacia el puerto de Sevilla a partir de esa fecha hasta 1966 se hizo por carretera con camiones. La distancia entre Peña de Hierro y Huelva el puerto de embarque del mineral para el mercado internacional conllevó que a fines del siglo XIX The Peninsular Copper Company optara por hacerlo a través de ferrocarril. En un principio se construyó un ramal de tres kilómetros que unía Peña con el F.C. de Río Tinto, pues en 1898 se subcontrató el transporte del mineral a Huelva con Río Tinto Co. Ltd por una media de siete pesetas por tonelada. A partir de 1901 The Peña Copper Mine continuó el sistema de arriendo, pero tras algo más de diez años el elevado coste del transporte y diversas desavenencias surgidas con Río Tinto Company Ltd., debido además de diversas deficiencias en el transporte de mineral sobre todo a la construcción del pantano de Tumbanales 1, que permitía a Peña de Hierro producir cáscara de cobre y no sólo pirita triturada, RTCL decidió unilateralmente el desmantelamiento del ramal. Esto conllevó a que The Peña Copper Mine planteara y construyera su propio ferrocarril que enlazando con el FC de Minas de Cala, a través de la Mina del Castillo permitiendo la salida del mineral por San Juan de Aznalfarache. Así Peña de Hierro participó de los dos modelos principales que se dieron en la provincia de Huelva, el subcontratado y la construcción de su propio ferrocarril.

La construcción de la línea férrea se inició en 1913, para ello había que construir 21 Km. de vías en un terreno tortuoso y muy accidentado hasta las minas del Castillo de las Guardas, donde enlazaría con el ferrocarril privado de la Sociedad Española de Minas del Castillo de las Guardas, ya construido en 1907, de 15,5 Km. desde las minas del Castillo de las Guardas a la Estación del Ronquillo-Empalme, donde enlazaba, a su vez, con el ferrocarril de Cala, en el Km. 39.

Para salvar la orografía de las estribaciones más meridionales de Sierra Morena se tuvo que construir, debido al desnivel y lo irregular del terreno, numerosas trincheras, puentes, túneles y viaductos, que hicieran posible el recorrido del ferrocarril.

Siempre hacía el Este, partía de las faldas del Cerro San Cristóbal, para desde aquí, aunque como hemos dicho muy irregularmente, ir descendiendo progresivamente. Se tuvo que construir numerosos puentes y viaductos para cruzar riveras y barrancos como el Romeral, las Veguillas, el Espinillo, etc. Pero los dos grandes puentes que se construyeron serían, uno en la rivera del Jarrama, límite con la provincia de

Sevilla, entre el Km. 13 y 12, y otro en las minas del Castillo, en el Km. 1 para salvar el Arroyo del Pantano (Arroyo Crispinejo).

Se construyeron túneles en los Kilómetros 12 y 6 para salvar las altitudes de los cerros Valdejulián en la Laguna y Peñas Altas en las Cumbres del Puerto respectivamente.

En definitiva se construyó toda la infraestructura ferroviaria, como estaciones, apeaderos, depósitos de agua, edificios para el personal, casillas, etc., necesaria para el buen funcionamiento de la línea. Su cierre de la línea se produjo a partir de 1954 cuando se comenzó a desmontar.

Una vez desmantelada la línea férrea el mineral se llevó a Huelva primero por el FC del Buitrón y posteriormente con camiones por carretera para este fin CONASA disponía de cuatro camiones Leyland de 10 tn; uno Foden de 15 Tn y otro Ebro de 5 Tn, pero esta flota no bastaba para el transporte del mineral por lo que se tubo que recurrir al arrendamiento de camiones ajenos para las labores de transporte. Tras el desmantelamiento de la línea se conserva el trazado del sistema a excepción de las traviesas y los carriles que ya no existen. La infraestructura ferroviaria conservada (estaciones, sistemas de cambio, guardavías, etc) presenta un estado generalizado de deterioro.



Foto 19 (Derecha) Locomotora Borsig maniobrando en Peña de Hierro. Foto Rafael Cortés (1952).

Foto 20 (Izquierda) Estación de Fc. de Peña de Hierro. (2004).

Estación de Fc. de Peña de Hierro (5.1 Infraestructura/Estación)

Edificio rectangular de tres cuerpos, el central de dos planta, construida en mampuestos con esquinales de ladrillo edificado en 1913. Estaba construido sobre una plataforma que hacía las veces de andén. En el lado norte estaba equipado con un porche para combatir las inclemencias del tiempo. Tiene unas dimensiones de 19 m de largo por 7 m de ancho. En cuanto a su altura las dos alas laterales tienen 4 m y la central 7 m. Este edificio está compuesto por dos alas laterales de una altura y otra central de dos cuerpos, el acceso se realiza por el muro norte.

En cuanto al método constructivo los paramentos contruidos en mampuestos de pizarras con ripios de ladrillo unidos con mortero bastardo de cal arena y grava. En las esquinas y en los laterales de acceso

presenta esquinales de ladrillos macizos de 23 x 13 x 3 cm de módulo. Los paramentos están revocados de cal a tres manos cruzadas. Los vanos de acceso tienen unas dimensiones de 2 m de ancho por 3 de alto mientras que las ventanas miden 1 m de ancho por 1,5 de alto excepto las ventanas oeste y este del cuerpo superior central. La cubierta a dos aguas se solucionó mediante teja plana de estilo inglés sobre vigas de madera que descansan sobre los muros de carga.

Esta estación se mantuvo en funcionamiento desde sus inicios en 1913 hasta el cierre de la línea férrea en 1954 cuando se comenzó a llevar el mineral en camiones. Desde fines de los años setenta con el fin de la actividad extractiva en Peña de Hierro comenzó el abandono definitivo de este inmueble. En 2007 se procedió al derribo controlado del cuerpo superior central debido a su mal estado de conservación.



Foto 21 (Derecha) Túnel Ferroviario.

Foto 22 (Izquierda) Placa giratoria. (2009). Fotos ADD



Túnel Ferroviario (5.3 Infraestructura/Túnel)

Túnel Ferroviario construido en 1901 cuando el Fc de Peña de Hierro se unía con el *Río Tinto Railway* en Filón Norte. En 1913 tras el cierre y el desmonte de la línea el Túnel quedo fuera de servicio. Tiene unas medidas de cuarenta metros de largo, en la entrada este tiene unas dimensiones de 4,20 metros de alto por 3,6 de ancho y de 4 metros de alto por 3,6 de ancho en el lado Oeste.

Placa giratória (5.5 sistema de señalización y cambios)

Placa giratoria ubicada frente a la Estación de Peña de Hierro. La utilidad de este elemento ferroviario era poder invertir la dirección de marcha de la locomotora. Para ello sobre el foso circular construido en mampuestos

En el interior los dos primeros metros están entibados con mampuestos y los dos últimos mediante una bóveda de cañón de ladrillos, el color negruzco que presentan es el hollín proveniente de las locomotoras de vapor que lo cruzaban para llevar el mineral hasta Huelva. Los años sin mantenimiento ni saneamiento de las dos entradas han provocado la presencia de derrumbes en ambas siendo más acusados en el lado Oeste

y ladrillo se ubicaba una estructura metálica sobre la que se disponían dos raíles sobre los que se movía la locomotora. Una vez en esta posición se giraba la plataforma y se invertía el orden de marcha de la misma. Tiene unas dimensiones de 8,40 metros de diámetro por 1,40 metros de profundidad.



Foto 23 (Derecha) Cochera.

Foto 24 (Izquierda) Depósitos de Mineral. (2009). Fotos ADD



Cochera (5.9 Taller Ferroviario/Cochera)

Nave de planta rectangular con unas dimensiones de 18,5 metros de largo por 5,20 de ancho y 3,80 metros de alto. Construida en mampuesto con esquinales de ladrillo, tejado a dos aguas. Cuenta con dos ingresos, el este para obreros y en el flanco oeste para las

locomotoras, presenta seis vanos en los muros norte y sur, en el centro se dispone la fosa para la reparación de locomotoras Borsig y Kraus. Está situada anexa a la placa giratoria y frente a la Estación de Fc. de Peña de Hierro

Depósitos de mineral de Peña de Hierro (5.11 infraestructura/depósito de mineral)

The Peña Copper Mines Company construyó ocho depósitos que ocupan 2.440 metros cuadrados. Presentan planta rectangular de 16 metros de largo por 8 de ancho por 1, 6 metros de alto. La estructura está construida en ladrillos en el exterior y en el interior de mampuestos empleando mortero hidráulico. El muro es de sección tronco piramidal, siendo más ancho en

la base que en la parte superior del muro, entre cada dos hay un sistema de desagüe para que evitar que se encharquen los depósitos.

Servicios Auxiliares (6): Son aquellos que surten a la instalación minera de aquellos servicios necesarios para su funcionamiento principalmente energía y agua tanto para el consumo industrial como humano. Los bienes patrimoniales asociados a este proceso son los siguientes:



Foto 25 (Derecha) Central Eléctrica.
Foto 26 (Izquierda) Depósito de Agua. (2009). Fotos ADD



Central eléctrica (6.1 Suministro Eléctrico)

En 1910 *The Peña Copper Mine* construye una central eléctrica, este edificio es de planta rectangular de 24 metros de largo por 16 metros de ancho y 4 metros de alto. Está construida en mampuesto con esquinales de ladrillo. La Central está dividida en tres naves, la central más alta tiene tejado a dos aguas mientras que las laterales tienen tejado a un agua. El acceso principal se hace por el lado norte donde presenta tres vanos de

entrada y dos ventanas, en la zona sur sólo presentan 3 vanos de entrada y una ventana. No se conserva la carpintería original porque ha sido expoliada. Esta central eléctrica albergaba un motor vapor semifijo, sistema Wolf, de 228 CV; en debido a que la electricidad no era suficiente para las necesidades de *The Peña Copper Mines* se comenzó a tomar la electricidad de la Cía. Sevillana de electricidad, desde ese momento la Central fue destinada a almacén siendo desmontado el motor de vapor.

DEPÓSITO DE AGUA (6.2 SUMINISTRO DE AGUA)

Nave de planta rectangular de 22 metros de largo por seis metros de ancho y 2,90 metros de alto. Esta nave era desde donde se conectaba la toma de agua que provenía de Tumbanales 1 hasta la Central Eléctrica. Está construida en mampuesto enfoscado con cal de obra y pintada con cal a tres manos cruzadas, en el interior todavía conserva los dos depósitos, constituidos por ladrillo en aproximación de hileras.

Arquitectura vinculada al Patrimonio Industrial
8: La llegada de compañías extranjeras para explotar

las minas onubenses supuso la llegada de tipos arquitectónicos alóctonos, pues las construcciones que se edificaron desde para albergar staff y trabajadores, pasando por distintos edificios administrativos o de los distintos servicios necesarios para el funcionamiento de una mina reprodujeron los sistemas constructivos oriundos de las distintas compañías, en el caso que nos ocupa son británicos. Los bienes patrimoniales que conservamos son los siguientes:



Foto 27 (Derecha) Casa rehabilitada, Grupo San Carlos.
Foto 28 (Izquierda) Casa de huéspedes (2009). Fotos ADD.



Grupo de viviendas San Carlos (8.3 Viviendas Staff)

Grupo de viviendas construidas por The Peña Copper Mine para albergar los directivos en 1902. Estas viviendas estaban dispuestas en torno a una plaza, donde incluso había una pequeña fuente. El acceso a esta plaza estaba custodiado por una verja de la que actualmente sólo se conservan los machones de ladrillos que la soportaban.

Las viviendas están adosadas en un número de ocho. Presentan tejado a dos aguas, solucionando

la cubierta mediante teja plana. Los muros están contruidos en mampuesto, enlucidas y encaladas a tres manos cruzadas. Todas disponen de un pequeño jardín delantero, tras el que se produce el ingreso a la vivienda por la puerta flanqueada por dos ventanas, que son habitaciones. Toda la vivienda está dispuesta en torno a un pasillo central en torno al que se disponían cuatro estancias y un salón. Al final de la casa se disponía la cocina, un pequeño patio y el excusado. Actualmente se ha rehabilitado una de las viviendas.

Casa de huéspedes de Peña de Hierro (8.20 hospedaje)

Edificio de una planta, de clara influencia británica construido a mediados de la década de los noventa por The Peña Copper Mine. La fachada está construida en piedra encalada, decorados todos los vanos en ladrillo visto. Actualmente no conserva la cubierta, que en origen fue a dos aguas solucionada con teja plana fabricadas en Marsella o Sevilla. Conserva la pérgola de madera.

El edificio era de sólida construcción con muros anchos, chimenea en el salón y hermosas habitaciones de ventanas muy amplias. Disponía de marquesina y jardín en la entrada principal, así como de un gran patio con carbonera y retrete. Esta vivienda tenía

como función servir de alojamiento a los directivos e ingenieros de paso por esta explotación minera, disponiendo incluso de piscina. La funcionalidad de esta vivienda no cambió cuando Peña de Hierro pasó a manos españolas a finales de los 50 del siglo XX, incluso cuando la concesión pasó a Explosivos Río Tinto siguió empleándose para albergar técnicos contratados por esta empresa hasta que se construyeron en Minas de Riotinto los Pisos estrellas para mandos intermedios y los chalets. Esta vivienda se ha venido identificando erróneamente cómo Casa Dirección de Peña de Hierro, que está actualmente desaparecida y se encontraba a 120 metros al S.O.

CONCLUSIÓN

Una visto lo anterior con este trabajo esperamos haber dado a conocer la Mina de Peña de Hierro desde el punto de vista de la Arqueología Industrial.

TABLA 1. PROCESOS ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL

1 MINERÍA

MINERÍA DE COBRE	1.2
MINERÍA DE ORO	1.3
CONTRAMINA O MINERÍA DE INTERIOR	1.4
CIELO ABIERTO O CORTA	1.5
EXTRACCIÓN	1.6
MAQUINARIA DE EXTRACCIÓN (MALACATE)	1.7
INFRAESTRUCTURA MAQUINARIA DE EXTRACCIÓN	1.8
INFRAESTRUCTURA AUXILIAR MAQUINARIA DE EXTRACCIÓN	1.9
ESCOBRERA MINERA	1.10
VENTILACIÓN POZO/CHIMENEA	1.11

2 MINERALURGIA

TRITURACIÓN Y MOLIENDA	2.1
CLASIFICACIÓN	2.2
CONCENTRACIÓN POR GRAVEDAD	2.3
CONCENTRACIÓN POR FLOTACIÓN	2.4
BALSA /PRESA	2.5
FÁBRICA DE ÁCIDO	2.6
BOMBEO TRABAJOS MINERALÚRGICOS	2.7

3 HIDROMETALURGIA

COBRE / VÍA HÚMEDA	3.1
COBRE / VÍA SECA	3.2
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	3.3
PLANTA DESCASCARILLADORA	3.4

4 PIROMETALURGIA

FUNDICIÓN	4.1
CHIMENEA	4.2
ESCORIAL	4.3
VOLCADORA Y TOLVA	4.4

5 TRANSPORTE

INFRAESTRUCTURA / ESTACIÓN	5.1
INFRAESTRUCTURA / PUENTE	5.2
INFRAESTRUCTURA / TÚNEL	5.3
INFRAESTRUCTURA / VIVIENDAS FERROVIARIOS	5.4
SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN Y CAMBIOS	5.5
PARQUE MÓVIL MOTOR DE VAPOR	5.6
PARQUE MÓVIL MOTOR DIESEL	5.7
PARQUE MÓVIL REMOLCADO	5.8
TALLER FERROVIARIO/COCHERA	5.9
INFRAESTRUCTURA / DEPÓSITO DE AGUA	5.10
INFRAESTRUCTURA / DEPÓSITO DE MINERAL	5.11

6 SERVICIO AUXILIAR

SUMINISTRO ELÉCTRICO	6.1
SUMINISTRO DE AGUA	6.2
DIQUE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	6.3

7 SERVICIO MÉDICO

HOSPITAL	7.1
LAZARETO	7.2

8 ARQUITECTURA VINCULADA AL PATRIMONIO INDUSTRIAL

POBLADO MINERO	81
BARRIO	82
VIVIENDAS STAFF	83
VIVIENDA OBRERA	84
COLEGIO	85
ECONOMATO	86
IGLESIA	87
CAPILLA	88
FUENTE	89
PLAZA DE TOROS	810
ZONA PEATONAL PÚBLICA	811
CASINO DE SOCIEDAD	812
MERCADO	813
CONVENTO	814
AYUNTAMIENTO	815
CEMENTERIO	816
MONUMENTO	817
CUARTEL	818
CAMPO DE FÚTBOL	819
HOSPEDAJE	820
BARRIO OBRERO	821
BARRIO STAFF	822
EDIFICIO ADMVO MINERO	823
IMPRENTA	824
ALMACÉN	825

Elaboración Propia.

BIBLIOGRAFÍA:

- ALGUACIL, I; GANADO, M; VÁZQUEZ, C. (2007), *Mirando a cielo abierto, una aproximación al patrimonio minero de Huelva*. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Delegación Provincial de Huelva, Sevilla.
- CARRASCO MARTIAÑEZ, I (2000), "Historia de la Faja Pirítica Ibérica". *Revista Bocamina* nº 4, Madrid, 10-49.
- DELGADO DOMÍNGUEZ, A. Coord. (2006), *Catálogo del Museo Minero de Riotinto*. Fundación Río Tinto, Sevilla.
- DELGADO DOMÍNGUEZ, A. (2007), "El Parque Minero de Riotinto". (R. FERNÁNDEZ RUBIO ed.), *Activos Ambientales de la Minería Española*. Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas, Madrid. 120-137.
- DELGADO DOMÍNGUEZ, A. y REGALADO ORTEGA, M. C. (2009) "La Rehabilitación Patrimonial de la Mina de Peña de Hierro (Nerva, Huelva), Parque Minero de Riotinto (Huelva, España)". *De Re Metallica* 12, 55-63.
- DELGADO DOMÍNGUEZ, A. y REGALADO ORTEGA, M. C. (2012) "Catálogo del Patrimonio Minero Industrial de la Mina de Peña de Hierro (Nerva, Huelva)". *De Re Metallica* 18, 13-27.
- MANTECÓN JARA, J.M. y DELGADO DOMÍNGUEZ, A. (2008), "Parque Minero de Riotinto, Cuenca Minera de Riotinto (Huelva)". (J. ALONSO SÁNCHEZ y M. CASTELLANO GÓMEZ, Coord.), *La Gestión del Patrimonio Cultural, apuntes y casos en el contexto rural andaluz*. Edita Asociación para el Desarrollo Rural de Andalucía ARA. Granada, 195-21.
- MANZANO, J.R.; MEMBRILLO, E. y ROMERO, E. Eds. (2005), *La Tierra Herida*. Fundación El Monte, Sevilla.
- PEREJIL DELAY, A. (1998), *Ferrocarriles Mineros de la Provincia de Huelva*. Monografía Garratt. Asociación de Amigos del Ferrocarril "Cuenca Minera".
- PÉREZ MACÍAS, J.A. (1998), *Las Minas de Huelva en la Antigüedad*. Diputación de Huelva. Huelva.
- PÉREZ MACÍAS, J.A. y DELGADO DOMÍNGUEZ, A. (2007), *Las Minas de Riotinto en época Julio – Claudia*. Universidad de Huelva y Fundación Río Tinto. Huelva.
- PÉREZ MACÍAS, J.A. y DELGADO DOMÍNGUEZ, A. (2009), *Documentación Técnica sobre el Patrimonio Industrial Minero del Sitio Histórico de Riotinto*. Delegación Provincial de Huelva. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Inédito.
- PÉREZ LÓPEZ, J.M. 2007: "El Ferrocarril de Peña de Hierro" (E. ROMERO MACÍAS Dir.), *Los Ferrocarriles en la provincia de Huelva. Un recorrido por el pasado*. Universidad de Huelva. 293-319.
- PINEDO VARA, I. (1963), *Piritas de Huelva, minería y aprovechamiento*. Ed. Summa. Madrid.
- V.V.A.A. (2006), *Reseña histórica de las Minas de Peña del Hierro (Huelva)*, *Clásicos de la Arqueología de Huelva* 10. Excm. Diputación de Huelva. Huelva.