

BREVE GUÍA DEL
PATRIMONIO HIDRÁULICO DE ANDALUCÍA

A Pascual Rivas,
impulsor de la Escuela Técnica Superior de Caminos
durante su etapa como rector de la Universidad de Granada

BREVE GUÍA DEL
PATRIMONIO HIDRÁULICO DE ANDALUCÍA

COORDINADORES

IGNACIO GONZÁLEZ TASCÓN

ISABEL BESTUÉ CARDIEL

SEVILLA 2006

Edita Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía

Consejera de Medio Ambiente Fuensanta Coves Botella

Director Gerente de la Agencia Andaluza del Agua Juan Corominas Masip

Director General del Instituto del Agua de Andalucía Hermelindo Castro Nogueira

Dirección Facultativa José M^a Fernández-Palacios Carmona

Autores Ignacio González Tascón, Isabel Bestué Cardiel, Juan Carlos Jiménez Barrientos
Juan Salvador López Galán, Aniceto Delgado Méndez

Coordinación editorial y diseño Ediciones del Umbral

Revisión Línea de Sombra Proyectos / Ignacio Ysasi Fdez. de Bobadilla

Mapa Rafael Capote Gil

Fotografía Isabel Bestué Cardiel, Aniceto Delgado Méndez, E. Fernández, L. J. García Pulido,
Ignacio González Tascón, Juan Carlos Jiménez Barrientos, Miguel Jiménez Yanguas,
Juan Salvador López Galán, José López B. Quintanilla, A. Reina, L. Rico Castro, Luis Asín.

Ayuntamiento de Jimena de La Frontera, Cehopu, Conjunto Monumental Alcázar de Jerez
y Cámara Oscura, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Consejería de Medio
Ambiente de la Junta de Andalucía, Diputación Provincial de Jaén, Museo Arqueológico de
Cástulo (Linares), Museo Minero y Archivo Histórico de la Fundación Riotinto.

Fotografía de portada Mascarón del Pilar de Carlos V, Alhambra de Granada, foto de José Morón.

Impresión Artes Gráficas Gandolfo

© De esta edición Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

© De los textos e imágenes, sus autores.

ISBN: 84-96329-78-X

D.L.: SE-0136-06

Guadiana

S

El Cono

El granado

S. Lucar odiana

Lepe

Redondela

Ayamonte

ari

Ca

Alm

Cast



mandara

Val

villosos



Alozn

HUELVA

dadado

villa ray

Veas

Tagucros

Niebla

Gibraleon

Ajaraque

S. Iuan

del puerto

rtaya

Guelva

Rincón

Luc

S. Miguel

Moy

Palos

Interés de la obra: ★★

Interés Paisajístico: ★★★

Estado de Conservación: ★★

Tipo: Industria

Localidad: Arroyomolinos de León

Época: Siglos XVIII y XIX

Situación: En las márgenes de los arroyos de la Valdemadera y de la Morena. Visible desde el exterior.

El mismo nombre del pueblo es ya una clara alusión a los molinos objeto de este estudio. A lo largo de dos de sus cauces fluviales el municipio cuenta con los restos, en distinto grado de conservación, de veinticinco molinos de agua, conocidos también como molinos harineros o de rodezno.

Estos edificios reflejan una importante parte de la historia del pueblo y de la comarca en general, constituyendo así mismo una de las principales señas de identidad de esta localidad serrana ya que la economía del lugar estaba fuertemente marcada por esta actividad.

Aunque se carece de documentación exhaustiva sobre estos molinos y su importancia en las distintas etapas históricas, existe un documento de la primera mitad del siglo XIX en el que se menciona la existencia de 18 molinos, sin que se precise sus localizaciones exactas. En 1896, según el mapa cartográfico, existían 32 molinos de agua distribuidos en las dos zonas.

Los molinos se organizaban en cada arroyo a partir de un primer molino, llamado siempre de la Llave, puesto que éste era el que tenía que permitir la salida del agua que llegaría a los demás molinos, una vez pasada por este primero.



CUBO DE UNO DE LOS MOLINOS DE ARROYOMOLINOS DE LEÓN CON EL CAZ EN PRIMER TÉRMINO



MUELAS DE UNO DE LOS MOLINOS



VISTA GENERAL DE UNO DE LOS MOLINOS DE CUBO EN BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN

Cada uno de los molinos consta fundamentalmente de tres partes: la sala del molino donde se encuentra la tolva y las dos muelas, la parte inferior donde se encuentra la maquinaria del molino, y por último la parte superior que es donde se encuentran las construcciones destinadas a la distribución y almacenamiento del agua utilizada en la molienda.

El estado de conservación de los molinos es muy desigual y en algunos casos tan solo podemos hablar de estado total de ruina. Por el contrario encontramos otras construcciones perfectamente rescatables para su rehabilitación. Entre estos últimos podemos mencionar el molino conocido como de Tía Valentina, pues se están llevando a cabo las obras necesarias para su visita al público. Este molino harinero tiene su acceso por la calleja que está fren-

te al Centro Social Polivalente de este municipio.

Mencionar por último que estos molinos están en proceso de inscribirse en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz bajo la figura de protección conocida como genérica colectiva.

Bibliografía

Cantero, P.A., "Arquitecturas del agua". *Proyecto Andalucía. Antropología. Tomo III, Arquitectura vernácula*. Sevilla, Publicaciones Comunitarias, S.A., 2001.

Fajardo de la Fuente, A. y Tarín Alcalá-Zamora, A., *Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Recorrido Natural y Cultural*. Sevilla, ed. Autores, 1999.

Muñiz Carrasco, José A., "Tipología de molinos harineros en la Sierra". En: Diputación Provincial de Huelva (Ed.) *Actas VI Jornadas de Patrimonio de la Sierra de Huelva*, 1991.

Interés de la obra: ★★

Interés Paisajístico: ★★

Estado de Conservación: ★

Tipo: Industria

Localidad: Ayamonte

Época: Siglo XVIII

Situación: Salida Ayamonte Este de la autovía Huelva-Portugal. A unos 500 m antes de la entrada al pueblo queda, a mano izquierda, un camino de tierra por el que se puede acceder a las cercanías del molino. Se deben recorrer a pie unos 200 m por un camino de tierra y puentes de piedra entre las marismas.

El molino del "Pintao" es quizá uno de los más significativos del conjunto de molinos mareales que jalonaban las costas onubenses y las del Algarve portugués. En las cercanías, pasando la frontera con Portugal se pueden visitar algunos de estos ejemplos en el país vecino que aún se conservan en muy buen estado.

En realidad Manuel Rivero fue un huérfano de esta población que emigró a las Américas con apenas 14 años, regresando después con cierta fortuna e instalándose en Cádiz donde casó y desde donde dirigió su propia empresa de transporte de ultramar.

Hacia 1737 debió comprar el antiguo molino de mareas, reconstruyéndolo después y convirtiéndolo en el de mayor producción y más importante molino de la zona.

De todos los molinos de Ayamonte, tan solo cinco han llegado hasta nosotros: el molino del Pozo del Camino, el Molinito, el molino de Aguirre, el molino del Parrador y el del Pintao que es el que ahora nos ocupa.

La arquitectura de este edificio está formada por varios cuerpos, en los que se aprecian varias obras de ampliación posteriores. Ocupa una extensión de unos 60 m



CONJUNTO DEL MOLINO DE MAREAS DEL "PINTAO"



VISTA GENERAL DEL MOLINO Y EL PUENTE DE ACCESO

de largo por 15 m de ancho. Los materiales empleados en su construcción fueron básicamente piedra “ostionera”, traída de los acantilados de las costas de Cádiz, y mortero de producción local a base de agua, arena y cal. Los techos estaban formados por grandes vigas de madera y cubiertos de tejas, fabricadas probablemente con el mismo barro de la marisma sobre la que se levantaba el edificio. La actividad de fabricar “ladrillos salaos” y tejas debía ser una tarea frecuente en los alrededores del molino, a juzgar por la cantidad de hornos observados en la zona.

En el edificio podemos distinguir varias partes. La nave principal, situada sobre los canales, era donde se ubicaban las piedras y el resto de la maquinaria utilizada para la molienda. Había también algunas habitaciones donde se alojaban las familias de los molineros que vivían aquí, un almacén para la harina y algunas cuerdas. En la parte delantera había un amplio patio adoquinado, donde aguardaban los carruajes y las caballerías, hoy en día casi cubierto de “zaperas” (plantas típicas de las marismas).

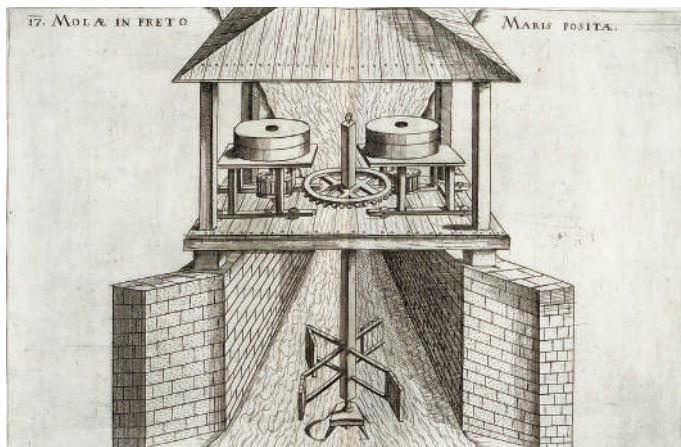
Al molino se llegaba por un camino empedrado que salvaba todo el tramo de marisma que había desde la carretera al edificio. Hoy en día, parte de este camino está cubierto por el basurero del pueblo, instalado a unos 300 m de este lugar. Antes

de llegar al molino había que cruzar un puente bajo el que se situaban dos compuertas. La misión de estas compuertas era recoger el agua de las mareas altas en una gran balsa o caldera, desde la cual se la hacía pasar por unos canales situados bajo las piedras de moler. En estos canales se encontraban las ruedas que conectaban con las piedras de moler.

Una vez que entraban en movimiento las muelas, se alimentaban a través de un agujero central por medio de la tolva, que se encargaba de dosificar el grano. El proceso de molienda era lento, y estos mecanismos estaban provistos de un sistema de alarma que avisaba al molinero cuando se había terminado el grano, evitando así el desgaste innecesario de las piedras rozando una con la otra.

Cuando se quería inmovilizar alguna de las piedras, se cerraba la compuerta individual del canal en cuestión, y cesaba el paso del agua. En el caso concreto de nuestro molino se apreciaban seis de estos canales, por lo que debieron llevar seis rodeznos; podemos suponer entonces que daba un rendimiento bastante alto, frente a los dos, tres o como mucho cuatro canales que aparecen en otros molinos locales.

Las tareas que se realizaban eran muy diversas, y debían planificarse siguiendo el ritmo natural de las mareas. Estas mareas suben y bajan dos veces al día, permitien-



ESQUEMA DE UN MOLINO DE MAREAS DEL SIGLO XVI, SEGÚN FAUSTINO VERANTINS

do un periodo de actividad para el molino de unos cuarenta minutos aproximadamente. Además, están las mareas vivas, que son las de mayores coeficientes, y las mareas muertas, que corresponden a los coeficientes más bajos. El período de funcionamiento iba desde la pleamar hasta la bajamar, y el horario dependía de esta circunstancia, por lo que no era extraño encontrar el molino en plena actividad durante la noche, para aprovechar todos los movimientos del agua. En los periodos del día en que la marea no era favorable, y durante las mareas muertas, los molineros aprovechaban para llevar a cabo otras tareas complementarias de mantenimiento del molino, como el picado de las piedras, la limpieza del molino, etc.

La historia del molino del Pintao es similar a la de otros muchos molinos. La baja rentabilidad que ofrecía en los últimos años la fabricación de harina hace que el molino tenga que buscar otras actividades complementarias. Durante un tiempo se utiliza para fabricar abono o "guano" para fertilizar las huertas, a partir de la molienda de restos de pescado. Esto tampoco suponía unos beneficios demasiado altos, y finalmente deja también de fabricarse el guano. Tras el cese de su actividad, se aprovecha el sistema de canales y compuertas

como pesquero durante algún tiempo, igual que se está haciendo aún en otros molinos de la zona. Así, mientras el sistema de canales sigue en uso, la arquitectura del edificio se deteriora progresivamente.

Bibliografía

- Díaz Santos, M. L., *Ayamonte, geografía e historia*. Asilo Lerdo de Tejada de Ayamonte, 1990.
 Ministerio de Obras Públicas y Transportes, "Especial monográfico sobre el agua". *Revista MOPT*.
 Rosa Santos, L. F., *Os moinhos de mare da ria Formosa*. Formosa, Abril, 1992.

RESTOS DE LAS RUEDAS GASTADAS DEL MOLINO



Interés de la obra: ★★
Interés Paisajístico: ★★★
Estado de Conservación: ★★★

Tipo: Fuentes
Localidad: Fuenteheridos
Época: 1903, siglo XX
Situación: Plaza del Coso

Situada en la céntrica plaza del Coso, la fuente de los Doce Caños es uno de los elementos más significativos de Fuenteheridos, localidad serrana que se encuentra situada en pleno corazón del Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche.

Con un importante patrimonio histórico, como evidencia el hecho de haber sido

declarado Conjunto Histórico Artístico en 1982, este municipio tiene una interesante arquitectura tradicional, en la que destaca su perfecta adaptación al entorno natural en el que se sitúa la población.

En la plaza del Coso, espacio de reuniones y encuentros, destacan por encima de otros elementos un crucero de mármol y la fuente de los Doce Caños, además de sus árboles y las diferentes edificaciones que rodean a este espacio público, inmuebles que guardan aún el sabor del caserío tradicional.

La importancia de esta fuente viene dada fundamentalmente no sólo por el valor del agua en lo que se refiere al abastecimiento humano sino como preciado recurso que es perfectamente distribuido



FUENTE DE LOS DOCE CAÑOS



DETALLE DE LOS CAÑOS DE LA FUENTE

también para el riego de las huertas. Esta fuente se convierte en el origen de una red de acequias encargadas de distribuir el agua en las distintas huertas existentes en los alrededores de Fuenteheridos.

Podemos destacar también la importancia que tiene la fuente de los Doce Caños en relación con el ciclo festivo de esta localidad serrana. Así por ejemplo durante las fiestas que tienen lugar a mediados del mes de agosto en honor a la Virgen de la Fuente, la imagen es llevada en procesión hasta este lugar y en un emotivo acto, bendice sus aguas. Este hecho indica la importancia de la fuente y sus aguas, y de la plaza del Coso como centro simbólico de esta población.

La fuente cuenta con una inscripción que hace mención a la fecha de su construcción, y a la procedencia de la mano de obra y el dinero; dicha inscripción dice así: "Con fondos municipales y prestación personal, se construyó esta fuente en 1903. Siendo Alcalde Presidente D. José Alcántara de Silva".

Para acercarse a los surtidores de agua de esta fuente, hay que bajar unos escalones de mármol que nos llevan hasta el importante caudal que surge de cada uno de

los caños de los que consta el pilar de esta fuente.

Si bien la fuente que hoy conocemos es de principios del siglo XX, diferentes autores afirman que su origen está íntimamente relacionado con el de esta localidad serrana, si bien el aspecto sería otro más sencillo. Además no debemos olvidar que el río Múrtigas tiene en esta fuente su nacimiento, hecho que explica a su vez la importancia de este lugar como manantial que abastece de tan preciado bien a buena parte de esta población y alrededores.

Bibliografía

Agudo Torrico, J., "Arquitectura tradicional y patrimonio etnológico andaluz". *Demófilo. Revista de Cultura Tradicional de Andalucía. Arquitectura vernácula y patrimonio*. Sevilla, Fundación Machado, 1999, nº 31, pp. 13-31.

Delgado Méndez, A. y De Paz Sánchez, J., "Arquitectura doméstica tradicional en la provincia de Huelva". En: Consejería de Cultura (Ed.), *Jornadas Europeas de Patrimonio*. Junta de Andalucía, 2002.

Medianero Hernández, J. M. *Fuentes y lavaderos en la Sierra de Huelva*. Huelva, Diputación de Huelva, 2003.

Interés de la obra: ★★
 Interés Paisajístico: ★★
 Estado de Conservación: ★★★

Tipo: Fuentes
 Localidad: Galaroza
 Época: 1889, siglo XIX.
 Situación: Plaza Enrique Ponte

La fuente del Carmen, también conocida popularmente en esta población como de los Doce Caños, se encuentra en el centro de Galaroza, en las inmediaciones del convento y la ermita del Carmen, justamente entre la plaza Enrique Ponte y la calle del Molino.

El manantial del cual proviene de manera natural el agua que la surte está situado en uno de los lugares más emblemáticos de este municipio, el cerro de Santa Brígida.

Ésta es uno de los numerosos ejemplos de fuentes que podemos encontrar en este municipio onubense, si bien destaca por su monumentalidad en relación a las demás.

Construida en 1898 y pagada con la aportación del pueblo, se caracteriza entre otros aspectos por su planta en forma de lira, su cerramiento con dos damas alegóricas, jarrones y escudos, la escalinata que permite el acceso al agua, la lápida que hace referencia a su año de construcción, y los doce caños que surten de agua a los vecinos.

La parte superior de la fuente es de fábrica de ladrillo encalada, constando de un muro apilastrado rematado por los jarrones anteriormente nombrados y encontrando en el eje de la composición una terracota con dos mujeres que flanquean un escudo y la lápida. La parte inferior, por debajo del nivel del suelo, es de mármol a



FRONTAL Y LÁPIDA DE LA FUENTE DE NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN

excepción de la plataforma hormigonada.

Declarado Galaroza como Conjunto Histórico-Artístico en 1982, y revisada la declaración en 1994, la fuente de Nuestra Señora del Carmen aparece en ambos informes como uno de los bienes inmuebles incluidos en tal declaración, junto a otros elementos de especial relevancia como la iglesia parroquial de la Purísima Concepción, la ermita de Santa Brígida, o la ermita del Carmen.

Uno de los aspectos que nos puede llamar la atención sobre esta fuente es la celebración en sus alrededores de la fiesta de los "jarritos" a principios del mes de septiembre. Durante el día de esta celebra-



FUENTE DE NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN

ción, la fuente del Carmen se erige en el centro de atención de esta localidad pues los vecinos se arremolinan a su alrededor y el agua adquiere un papel distinto al habitual, pues el objetivo no es beber sino mojar a todo aquel que se acerca a esta céntrica fuente. Resulta interesante buscar los orígenes de esta celebración pues nos hablan de las relaciones existentes entre esta zona de Huelva y Extremadura, esta vez a través de los alfareros procedentes fundamentalmente de la localidad pacense de Salvatierra de los Barros.

De una u otra forma la fuente del Carmen pone en evidencia la importancia que ha tenido y tiene el agua en esta zona del Occidente andaluz, un bien preciado necesitado de almacenamiento y equidad distributiva. Además relaciona directamente la función utilitaria de este elemento arquitectónico con el poder divino,

representado este último por la Virgen del Carmen.

Bibliografía

- Cantero, P.A., "Arquitecturas del agua". *Proyecto Andalucía. Antropología*. Tomo III, *Arquitectura vernácula*. Sevilla, Publicaciones Comunitarias, S.A, 2001.
- Fajardo de la Fuente, A. y Tarín Alcalá-Zamora, A. *Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Recorrido Natural y Cultural*. Sevilla, Ed. Autores, 1999.
- Macías Rico, J.L., "La fuente antigua o del Carmen en Galaroza". *Actas de las XIV Jornadas del Patrimonio de la Sierra de Huelva*. Santa Ana la Real, 1999.
- Medianero Hernández, J. M., *Fuentes y lavaderos en la Sierra de Huelva*. Huelva, Diputación de Huelva, 2003.
- Rodríguez Beneyto, E.; "Cien años de la historia de la fuente de los doce caños de Galaroza". *Actas de las IV Jornadas del Patrimonio de la Sierra de Huelva*. Jabugo, 1989.

Interés de la obra: ★★★
 Interés Paisajístico: ★★
 Estado de Conservación: ★★★

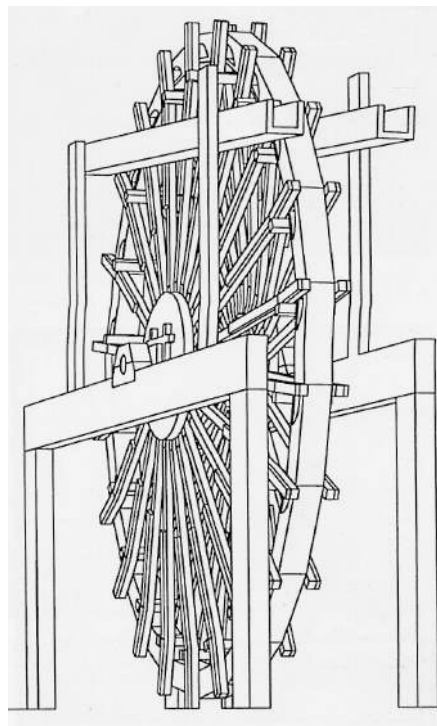
Tipo: Ingenio para elevar agua
 Localidad: Huelva
 Época: Siglo II d. C.
 Situación: Museo de Huelva.
 Alameda Sundheim, 8.

Entre las diversas máquinas utilizadas por los técnicos romanos para desaguar las cimentaciones encharcadas de los puentes o para achicar el agua de las explotaciones mineras, la *rota* o rueda de agua tuvo una importancia extraordinaria.

A diferencia de otros ingenios diseñados en época helenística para elevar las aguas, como el tornillo o “caracol” inventado por Arquímedes de Siracusa o la bomba de pistones ideada por Ctesibio de Alejandría, la *rota* o rueda de achique tiene un origen oscuro. Todavía hoy no sabemos con certeza si su génesis se debe al mundo helenístico-romano o si por el contrario tiene una antigüedad mayor.

Vitruvio la describe en su célebre tratado, y su uso generalizado en Hispania en época romana queda testimoniado por los abundantes hallazgos arqueológicos en el interior de las minas donde se empleaban, dispuestas escalonadamente, para las labores de achique.

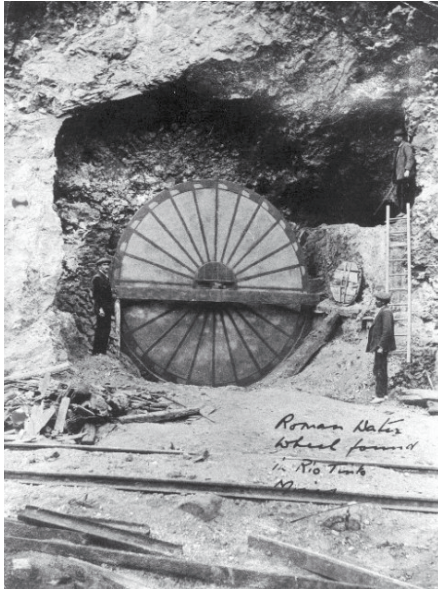
En la *rota* romana los arcaduces o cangilones que elevan el agua están integrados en el aro o corona perimetral exterior, formando parte de la misma estructura de la rueda. En funcionamiento, los cangilones que se encuentran sumergidos se llenan parcialmente de agua por unas aberturas situadas en la llanta exterior de la rueda; al girar, y alcanzar el cangilón la



ESQUEMA DE MONTAJE DE UNA NORIA PARA ELEVACIÓN DE AGUA

parte superior, el agua se vierte por una abertura lateral en una canaleta generalmente de madera. Mediante este procedimiento, la *rota* eleva el agua a una altura variable, siempre superior al radio de la rueda y que en ocasiones se acerca a su diámetro.

Estas ruedas de achique eran movidas por la fuerza de los hombres que van pisando sobre unos listones o travesaños también de madera situados en su perímetro exterior. De este modo el hombre que la hace girar con los pies permanece en el



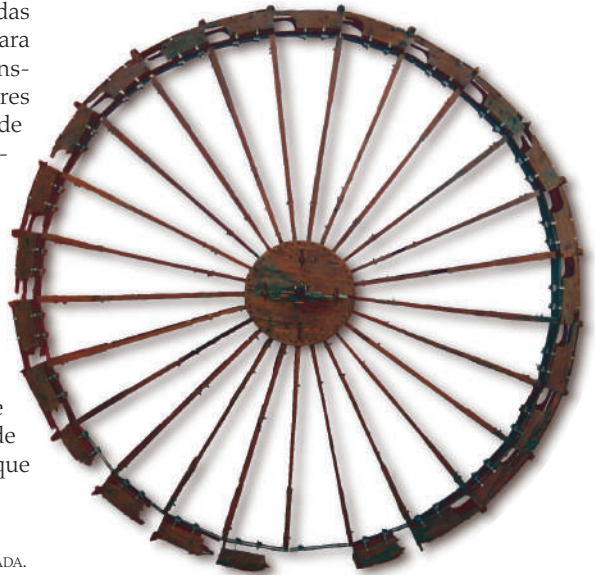
mismo emplazamiento, y la rueda gira y eleva el agua.

De la perfección de las instalaciones romanas de achique minero es un excelente ejemplo el conjunto de *rotas* instaladas en las minas de Riotinto (Huelva) para drenar las aguas que las inundaban; la instalación constaba al menos de ocho pares de ruedas en una galería, cada una de ellas con más de cuatro metros de diámetro, elevando el agua un total de unos 30 m. De este sistema se ha realizado una réplica en el Museo de Riotinto.

Entre finales del siglo XIX y principios del XX en la franja minera del Sudoeste peninsular se hallaron numerosas ruedas (Riotinto, Tharsis, Saô Domingos...), total o parcialmente destrozadas debido a los desplomes de las cavidades donde se alojaban, por lo que

apenas quedan algunos fragmentos en la actualidad (British Museum, Museo del Transporte de Glasgow, Museo de Artes y Oficios de París). De ahí la importancia de la rueda del museo onubense: es la única conservada en su integridad de todas las ruedas romanas documentadas en contextos mineros.

El ejemplar original que se conserva en el Museo de Huelva procede de las minas de Riotinto, y ha sido recientemente restaurada por el Instituto de Patrimonio Histórico Andaluz. En el proceso, ha sido posible datar la *rota* en el siglo II d.C. Se han realizado una serie de estudios dendrocronológicos y de C-14 sobre las maderas de diversas piezas, que han aportado una fecha *post quem* para su factura (en torno al 175 d.c.).



RUEDA ROMANA DE RIOTINTO RESTAURADA.
INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO,
CONSEJERÍA DE CULTURA, JUNTA DE ANDALUCÍA

La rueda tiene un diámetro de 4'30 m y conserva el 95% de las piezas originales. Construida íntegramente en madera (a excepción del eje de bronce) destaca la perfección del trabajo de carpintería por la selección de maderas (pino piñonero, abeto, roble y, posiblemente, pinsapo), el corte y ensamblaje de las mismas y el uso exclusivo de espigas de madera de sección cuadrada.

La rueda se compone de dos discos, donde se ensamblan los radios, con sus respectivas tapas, 25 parejas de radios y 25 cangilones alojados entre ellos. Estas piezas están diseñadas para ofrecer la menor resistencia al contacto del agua y su interior está estudiado para favorecer una eficaz dinámica de fluidos, dando como resultado una productiva herramienta de trabajo.

El mal estado de conservación que presentaba la rueda hizo necesaria una intervención preventiva, desmontándose en 1997 los distintos elementos que la conforman para evitar su desplome. El proceso de recuperación se inició en el IAPH con la elaboración de un informe sobre el estado de conservación que incluyó una propuesta de intervención interdisciplinar basada en los resultados de los diversos estudios científicos y técnicos aplicados. La intervención de restauración ha consistido, básicamente, en la eliminación de todos aquellos elementos de unión y sustentación ajenos a la rueda, colocados en intervenciones anteriores, que distorsionaban y confundían su correcta lectura formal. Bajo este criterio, no se ha reconstruido ninguno de los escasos elementos que faltan y la Rueda va sustentada por una estructura en acero inoxidable y fibra de carbono, diseñada *ex profeso*.



PAREJA DE NORIAS
ROMANAS
REPRODUCIDAS
EN EL MUSEO
MINERO DE
RIOTINTO

Estas *rotas* romanas de estructura radial y cangilones integrados en la rueda sobrevivieron en época medieval sobre todo en el mundo musulmán, aunque con frecuencia, alteraron algunas características tipológicas.

Las modificaciones más frecuentes son la sustitución de la estructura radial romana por otra medieval formada por polígonos y estrellas, la aparición de paletas que acciona el agua en vez de travesaños para pisar, y la colocación de cangilones—cerámicos o de madera—, adosados a la rueda y no integrados en ella. La célebre Albolafia de Córdoba, hoy reconstruida en su emplazamiento original, es un caso paradigmático de la pervivencia de las *rotas* romanas en forma de azudas medievales características del mundo musulmán.

Bibliografía

- Oleson, J. P. *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices: The History of a Technology*. University of Toronto Press, 1984.
- González Tascón, I., "La ingeniería civil romana". *Artifex. Ingeniería romana en España*. Madrid, 2002, pp. 128-136.
- Velázquez, I. y Espigares, A., "Glosario de términos de ingeniería civil, técnica, industria y oficios en latín". *Artifex. Ingeniería romana en España*. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 2002; voz: "rota", pp. 433.

Interés de la obra: ★★

Interés Paisajístico: ★★

Estado de Conservación: Réplica moderna

Tipo: Ingenio para elevar agua

Localidad: Minas de Riotinto

Época: Época romana

Situación: Museo de Riotinto.

Plaza Ernest Lluch

El caracol o tornillo de elevar agua, llamado en ocasiones “tornillo egipcio”, es una máquina que por genialidad conceptual descarta una génesis popular; su invención es atribuida por diversos autores al ingeniero helenístico Arquímedes de Siracusa (h. 287 - 212 a.C.).

En época romana se utilizó la “cochlea” o caracol para el regadío de los campos y el achique minero, siendo una máquina que sin apenas modificaciones continuó empleándose hasta la actualidad.

Estos tornillos tenían dimensiones variables, colocándose el eje con una inclinación que no supera los 30 grados.

Los tornillos de Arquímedes del mundo antiguo constaban de un eje central de madera, a lo largo del cual se arrollaban las hélices, formadas por varias capas superpuestas de láminas de madera. Este con-

junto iba encerrado en un cilindro ajustado del mismo material, de manera que eje, hélices y carcasa giraban solidariamente.

Operar con un tornillo de Arquímedes era sencillo; se accionaba pisando con los pies sobre unos travesaños situados en su superficie exterior, tal y como puede verse en la pintura que se conserva en la casa de P. Cornelio Teges en Pompeya, y que aunque no está fechada, es obviamente anterior al 79 d. C., año de la destrucción de la ciudad.

El historiador griego Diodoro de Sicilia –que vivió en tiempos de César y de Augusto– testimonia así su empleo en las minas de Hispania:

“Pues, agujijoneados por sus bien fundadas esperanzas de lucro, llevan a fin sus empresas particulares, y –lo más chocante de todo– hacen los achiques de las aguas valiéndose de los llamados caracoles egipcios, que inventó Arquímedes de Siracusa cuando pasó por Egipto. A través de éstos hacen pasar el agua, de uno en uno sin interrupción, hasta la boca de la mina, y así desecan el emplazamiento de ésta y lo acondicionan debidamente para el desempeño de las actividades de la explotación”.

El geógrafo griego Estrabón (h. 64 a.C. - h. 23 d.C.) lo corrobora señalando que los turdetanos “abren sinuosas y profundas



PINTURA MURAL ROMANA REPRESENTANDO UNA ESCENA ERÓTICA CON DETALLES DE ALGUNOS TRABAJOS AGRARIOS COMO LA EXTRACCIÓN DE AGUA DE UN REGATO MEDIANTE LA AYUDA DE UN TORNILLO DE ARQUÍMEDES. CASA DE PUBLIUS CORNELIUS TEGES, DE POMPEYA



PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UN TORNILLO DE ARQUÍMEDES EN LA ESCUELA TALLER FUNDACIÓN RIOTINTO

galerías, reduciendo a menudo las corrientes que en ellas encuentran, por medio de tornillos egipcios.”

El más importante tornillo de la *Hispania* romana se encontró en la mina de Sotiel Coronada (Huelva) y hoy se conserva en la Universidad de Liverpool.

El ejemplar que actualmente se exhibe en el Museo de Riotinto es una réplica exacta del original de Liverpool realizado recientemente por alumnos de la Escuela Taller Fundación Riotinto.



REPRODUCCIÓN DE UNA PAREJA DE TORNILLOS DE ARQUÍMEDES EXPUESTA Y EN FUNCIONAMIENTO EN EL MUSEO MINERO DE RIOTINTO

El arquitecto e ingeniero romano Vitruvio (siglo I a.C.) nos ha dejado en su célebre tratado *De architectura* una minuciosa descripción de la construcción de un tornillo de Arquímedes, señalando al mismo tiempo su empleo para el achique de las ataguías construidas para llevar a cabo la cimentación de obras portuarias.

Bibliografía

- Vitruvius Pollio, M., *De architectura*. 10, 6.
 Diodoro de Sicilia, *Biblioteca Histórica*. 5, 36.
 Estrabón, *Geografía*.
 Oleson, J. P., *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices: The History of a Technology*. University of Toronto Press, 1984.
 Gonzalo y Tarín, J., *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España, Provincia de Huelva*. Madrid, 1886-1888.
 González Tascón, I., “La ingeniería civil romana”. *Artifex. Ingeniería romana en España*. Madrid, 2002, pp. 128-136.
 Velázquez, I. y Espigares, A., “Glosario de términos de ingeniería civil, técnica, industria y oficios en latín”. *Artifex. Ingeniería romana en España*. Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 2002; voz: “cochlea”, pp. 401.

Interés de la obra: ★★

Interés Paisajístico: ★★★

Estado de Conservación: ★★★

Tipo: Fuente Lavadero

Localidad: Santa Ana la Real

Época: Principios siglo XX

Situación: Entre la calle Constitución y el camino de la Presa.

CONJUNTO DE LA FUENTE Y LAVADERO DE SANTA ANA LA REAL

Como sucede en gran parte de los municipios que forman parte de la sierra de Aracena y Picos de Aroche, el agua tiene una gran importancia y prueba de ello son los numerosos ejemplos de edificaciones que giran en torno a este bien.

Entre estas construcciones podemos destacar las fuentes-lavaderos, las cuales se caracterizan entre otros aspectos por su versátil funcionalidad. Además de abastecimiento humano, estas fuentes-lavadero contaban con un abrevadero para las bestias. Junto a estas funciones habría que añadir la de servir a las mujeres para lavar



la ropa, hecho este último que tenía sus orígenes en los ríos y arroyos cercanos a las poblaciones.

La fuente-lavadero de Santa Ana la Real, localizada en las afueras de este municipio, en el comienzo del camino que lleva hasta la aldea de la Presa, cuenta además con un abrevadero.

Por tanto este conjunto está formado por una fuente con tres caños, un abrevadero y un lavadero cubierto por un tejado a cuatro aguas. Otro elemento que sobresale del lavadero es la existencia de catorce pilas separadas en dos hileras homogéneas.

Según se desprende de las distintas investigaciones que se han acercado al estudio de esta fuente-lavadero, su origen



es de principios del siglo XX, si bien se encuentra documentación que habla de varias reparaciones en 1927. El estado actual, por tanto, de este bien tendría su origen en esta fecha si bien hay varios asuntos como el de la cubierta del lavadero del que no se tienen datos exactos.

La importancia de este lugar, además de lo anteriormente narrado, viene dada por su situación de entrada o salida a la población, y fundamentalmente como espacio de sociabilidad en el que se encontraban las mujeres del pueblo lavando y los hombres que iban o venían de realizar las tareas en el campo.

Este lugar de encuentro y reunión, viene a incidir en la importancia que este espacio tiene no como inmueble aislado sino como espacio de enorme contenido identitario para los habitantes de Santa Ana la Real.

Bibliografía

- Cantero, P. A., "Arquitecturas del agua". *Proyecto Andalucía. Antropología*. Tomo III, *Arquitectura vernácula*. Sevilla, Publicaciones Comunitarias, S.A., 2001.
- Fajardo de la Fuente, A. y Tarín Alcalá-Zamora, A., *Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Recorrido Natural y Cultural*. Sevilla, Ed. Autores, 1999.
- Medianero Hernández, J. M., *Fuentes y lavaderos en la Sierra de Huelva*. Huelva, Diputación de Huelva, 2003.