

LA AZUDA DE LA MONTAÑA

— ARANJUEZ —



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

LA AZUDA DE LA MONTAÑA

~ ARANJUEZ ~



Madrid, 2017



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

© Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Confederación Hidrográfica del Tajo

Diseño y maquetación:
Tragsatec, S.A.

NIPO: 023-17-002-3

Distribución y venta:

Paseo de la Infanta Isabel, 1
28014 Madrid
Teléfono: 91 347 55 41
Fax: 91 347 57 22

Tienda virtual: www.mapama.es
e-mail: centropublicaciones@mapama.es

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

PRÓLOGO

Una de las actividades realizadas por las Confederaciones Hidrográficas, y menos conocidas es la de restaurar, rehabilitar y valorizar el rico y vasto patrimonio histórico hidráulico existente, tantas y tantas veces olvidado, para preservarlo y darlo a conocer y para poner de manifiesto la larga tradición que España, a lo largo y ancho de su geografía, ha tenido, tiene y tendrá en el futuro.

Un ejemplo de lo anterior es la rehabilitación que la Confederación Hidrográfica del Tajo ha realizado de la conocida como “Azuda de la Montaña” de Aranjuez. Un trabajo que ha supuesto una labor inmensa de investigación que ha permitido, sin disponer apenas de información de partida y un desconocimiento casi total de cómo funcionaba, reconstruir y poner en funcionamiento un artilugio empleado en el pasado para el regadío de las fértiles vegas del Tajo a su paso por esa localidad.

La estructura original era del siglo XVIII, fue concebida durante los reinados de Carlos I y Felipe II, y en el pasado fue una pieza clave para elevar el agua de los sistemas de riego tradicionales de Aranjuez.

El trabajo efectuado por la Confederación Hidrográfica del Tajo sólo ha pretendido recuperar ese monumento histórico hidráulico para integrarlo en su entorno de referencia, para darle la eterna trascendencia que esa notable figura geométrica emergente representa sobre la serenidad de ese característico paisaje de Aranjuez, diseñado por Juan de Herrera y Juan Bautista de Toledo, y que se encuentra protegido por la Unesco desde el año 2001, y que es surcado por las tranquilas aguas del río Tajo.

Desde el primer momento el visitante de Aranjuez podrá vislumbrar la belleza de esa estructura, la paciente armonía de su lento movimiento y por supuesto, la estrecha, profunda y perenne relación existente desde hace ya más de dos siglos con la ciudad hidráulica y del agua que es Aranjuez y con el conjunto histórico de Palacio, con sus jardines, paseos arbolados y huertas, y, como no con el río Tajo.

Pero quizás aún más relevante que la propia rehabilitación del elemento en sí, y que ahora se encuentra a disposición de todos los ciudadanos, para ser disfrutado por todos ellos, para la Confederación Hidrográfica del Tajo el aspecto esencial ha sido, sin ningún género de dudas, la ingeniería que esa recuperación ha supuesto.

El profundo estudio del diseño hidráulico del elemento, realizado ahora con las técnicas más modernas, antes de recomponerlo y reconstruirlo, ha puesto de manifiesto la intuición, el sentido común, la maestría, la pericia y la destreza e inteligencia de sus diseñadores y constructores y ha permitido comprobar el elevado rendimiento energético de un elemento de esas características.

En efecto, la noria, a partir del salto existente en el canal de aproximación de 1,7 metros de altura, es capaz de elevar nada más y nada menos que, a más de 14 metros por encima de él, un caudal nada despreciable de 55.litros/ segundo de agua para el riego de los jardines, a través de un circuito hidráulico, cuya rehabilitación también se ha efectuado dentro de la misma actuación.

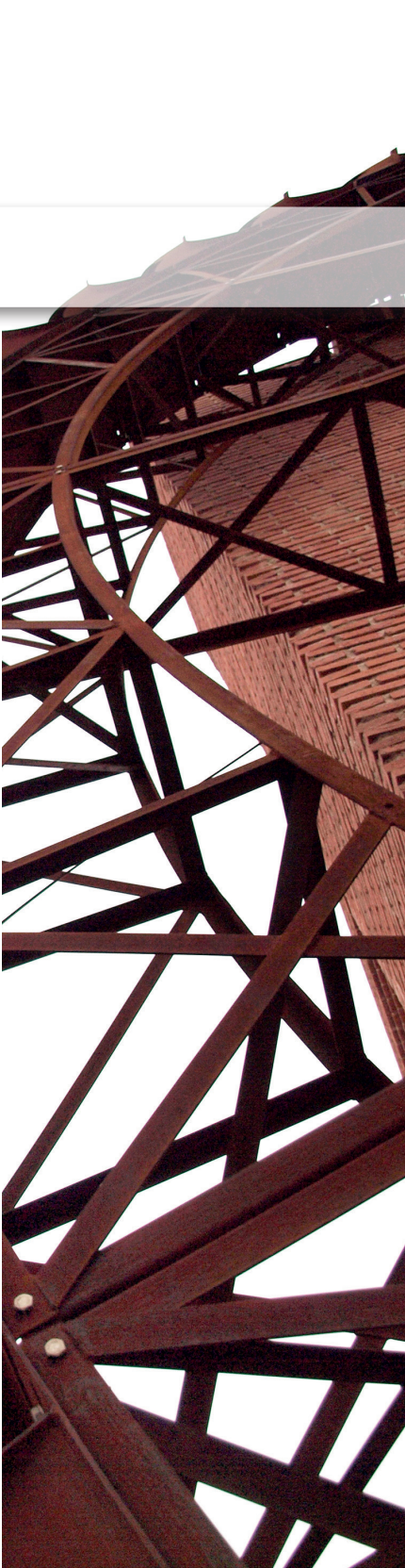
La estampa de su circular silueta acompañará desde ahora la entrada a la ciudad, pasando así a ser, también, objeto de admiración y orgullo por parte de las nuevas generaciones de ingenieros hidráulicos hacia todos aquellos intrépidos, curiosos e inteligentes personajes que la concibieron y construyeron con unos medios mucho más limitados que los actuales hace más de 200 años.

D. Juan Carlos de Cea Azañedo
Presidente de la Confederación Hidrográfica del Tajo



ÍNDICE

- Introducción 6
- Historia del Real Sitio de Aranjuez 8
 - Santiago Bonavía 11
- Historia de las azudas 14
- La Azuda de la Montaña 18
 - Mapa de localización 20
 - Referencias históricas 23
 - Características de La Azuda 34
 - Canal de La Azuda 35
 - Actuaciones 37
 - Funcionamiento de La Azuda 42
- Norias similares en España 44
 - Noria de Carlos Soriano 45
 - Noria de la Ñora 45
 - Noria de Alcantarilla 46
 - Noria del Monasterio de Rueda. 46
 - Noria siria de Zaragoza 47
 - Otras norias en Murcia: “ñoras” murcianas 47
 - Grandes azudas murcianas de riego 50



INTRODUCCIÓN

Los ríos Tajo y Jarama originan en la Real Villa de Aranjuez unas extensas vegas con huertas, sotos y arboledas. El agua de ambos ríos se distribuye en ella mediante una compleja red de canales, acequias y caces, alimentando a las distintas huertas y jardines que se encuentran en esa localidad. Todo esto, unido a una altitud propicia y un clima templado, marca una definida frontera entre la riqueza y fertilidad de la vega y la precariedad de los elevados páramos colindantes.

La prosperidad de la zona no es posible entenderla hoy sin la intervención de los ingenieros y arquitectos que llevaron a cabo los proyectos de obras hidráulicas, presas y canales, así como aceñas y norias; todo ello orientado, fundamentalmente, al riego de cultivos. Todas estas infraestructuras tuvieron además una utilidad lúdica como fue el suministro de agua a plazas, jardines y espectáculos acuáticos destinados a la diversión de la Corte.



Una clara muestra de la mencionada riqueza hortícola la constituyen las huertas de Legamarejo, el Rebollo y Picotajo. Las trazas de la parcelación de esta zona se encarga a los arquitectos Juan Bautista de Toledo y Juan de Herrera, que convierten su proyecto en un singular trazado geométrico y astronómico de marcado carácter simbólico. Para ello parten de un polígono regular: el hexágono, cuyo radio es igual a cada uno de sus lados. Con una cuerda y un jalón puede trazarse una circunferencia y partiendo de cualquier punto de esta y tomando como medida el radio, podemos trazar un hexágono equilátero; si doblamos la cuerda por la mitad el resultado sería un dodecágono.

Partiendo del dodecágono de las Doce Calles, quedan de un lado las huertas del Rebollo y hacia el otro las calles que nos conducen a las huertas del Picotajo situadas entre los ríos Tajo y Jarama, que desembocan en rotondas de estructura dodecágona, como es la Puerta de Legamarejo, dentro de las huertas que llevan su nombre.

Este mismo número se repite en la estructura de la Azuda de la que vamos a hablar y del acueducto al que alimentaba, pues la noria presenta doce radios y cuarenta y ocho (doce por cuatro) cangilones, y el acueducto un total de doce arcos.

HISTORIA DEL REAL SITIO DE ARANJUEZ



Fernando VI y Bárbara de Braganza en los jardines de Aranjuez. Autor: Francesco Battaglioli

LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJUEZ

La vinculación de Aranjuez con los reyes comienza con el reinado de Isabel I, a la que gustaba pasear por los jardines que circundaban la Casa Palacio existente en esa localidad, jardines conocidos como de la Isla o de la Reina. Es también durante su reinado cuando se inician algunas de las primeras reformas conocidas, tanto de la Casa Palacio como de los jardines.

En 1520 se nombra a Gonzalo Chacón Alcalde de la Casa Palacio, llevando a cabo éste algunas obras hidráulicas y mejoras en el palacio y en el jardín. En 1523, toda la Dehesa de Aranjuez se convierte en propiedad Real.



Fuente de Apolo

El Rey Felipe II fue fundamental para el desarrollo de Aranjuez, nombrándolo Real Sitio en 1560, con carácter estricto y exclusivo, y ordenando en 1561 la construcción de una residencia digna de un monarca a Juan Bautista de Toledo y Juan de Herrera. Igualmente, el Rey establece prohibición absoluta de que Aranjuez sea habitada por quien no fuera criado del rey en activo y allí destinado.

En 1564 el Rey ordena la explotación de la rica vega del río Tajo mediante la construcción de huertas dominadas por una tupida red de caces y acequias, la ejecución de una nueva disposición del Jardín de la Isla y la ampliación del número de setos de flores, de estatuas y fuentes existentes en él; también ordena que las principales avenidas de Aranjuez sean plantadas con chopos, olmos negros, naranjos, jazmines y parras.

Pero desde el punto de vista hidráulico, una de las mayores aportaciones de Felipe II a Aranjuez es el desarrollo de un nuevo sistema de distribución de agua, cuya concepción bebe de la tradición islámica y medieval, y que consiste en la construcción de numerosos estanques, presas, canales y puentes encaminados tanto al riego de los jardines como al control de las inundaciones provocadas por las crecidas de los ríos. Aparte de su función última de orden práctico (el aprovechamiento del suelo para el cultivo y el suministro de agua para las fuentes y riego de espacios arbolados y ajardinados), Felipe II persigue alimentar totalmente su espíritu, tanto desde un punto de vista estético, mediante la contemplación de las fuentes, estatuas, arboledas, etc., como sensorial (olores, sonidos, etc.), cuando se dedicaba a una de sus actividades de descanso más placenteras: el paseo por los jardines de Palacio.

El siglo XVIII en España se inaugura con la llegada de los Borbones al trono en la figura de Felipe V y, consiguientemente, con la implantación del modelo francés de gobierno, es decir el absolutismo monárquico que se caracterizará con el despotismo ilustrado en la época de Carlos III.

Serán los Borbones quienes den a Aranjuez el último impulso para convertir la localidad en un núcleo cortesano de rango monumental. El primer Borbón que se asienta en Aranjuez es Felipe V. Durante su reinado, e influenciado por su refinada educación francesa, el monarca convierte en primavera a esa localidad como marco administrativo de los Reales Sitios establecidos por la Corte itinerante. Durante su reinado comienzan las ampliaciones del Palacio Real, muy necesarias para el establecimiento de las casi setecientas familias que se encontraban a su servicio. Y para organizar la vida en el Palacio se crea la figura del Alcalde Mayor.

Tras la muerte de Felipe V en 1746, Fernando VI y su refinada esposa Bárbara de Braganza, que por sus ideas será un personaje clave al respecto en ese momento, dieron un importante auge al Real Sitio de Aranjuez, convirtiendo su entretenimiento, a través de eventos lúdico-festivos logrados mediante las más acertadas combinaciones entre artificio y natura, en una de las principales actividades que se desarrollan en dicha localidad. La reina convirtió la navegación en fa-

lúa por las tranquilas aguas del Tajo en uno de sus pasatiempos preferidos, navegación ensamblada y en armonía con la ciudad, arquitectura, natura y fiesta cortesana, normalmente adornada con la música que solía cantar Carlos Broschi Farinelli, acompañado, en algunas ocasiones, por el propio rey o por la reina. Tras la muerte de Bárbara de Braganza, acaecida en 1758, las falúas, que algunos conocían como la Escuadra del Tajo, no volvieron a navegar.

Fernando VI, tras acceder al trono, puso en marcha una serie de reformas a través del Marqués de la Ensenada y de José de Carvajal y Lancaster, e impulsó el desarrollo urbanístico de Aranjuez con la llegada de Santiago Bonavía en 1740, con la ayuda de Alejandro González Velázquez, Sabatini y Juan de Villanueva. Ese desarrollo lo conformaba la ejecución de nuevas calles, plazas y edificios en una planta caracterizada por líneas rectas dotadas de una perspectiva de profundidad, por la uniformidad en el diseño de todas las actuaciones y, sobre todo, por la consecución de una gran monumentalidad.

Y para ello se dictan un conjunto de normas de actuación que persiguen lograr que Aranjuez tenga armonía: que exista un total equilibrio entre edificios públicos, plazas y fuentes, que las casas tengan la misma altura y la misma fachada, que las calles tengan un trazado rectilíneo y la misma anchura, que se agrupen en distintas zonas las industrias, las casas de los comerciantes, las de los artesanos, que a lo largo de las calles haya alcantarillado, etc.

Y la consecuencia es el logro de un paisaje cultural conformado por cinco categorías: el

paisaje del agua (mediante los ríos, estanques, presas y canales), el paisaje agropecuario, los jardines, el paisaje ordenado (geométrico) y el paisaje construido (Palacio y ciudad).

Aranjuez termina así convertida en un centro comarcal en el que termina concentrándose una gran actividad industrial y comercial.

En la segunda mitad del siglo XVIII se produce el nacimiento del romanticismo, en el que España supone, para la mirada atenta de los aventureros extranjeros: el exotismo el misterio y la aventura. Los viajeros cultos y aventureros eligen Aranjuez como manifestación de este sentimiento romántico. En este contexto conviene nombrar al embajador británico en España Thomas Robinson, segundo barón de Grantham, el cual nos ha legado una serie de grabados de Aranjuez datados entre 1777 y 1779 y custodiados en el British Museum. Son seis vistas en las que el río Tajo es el maestro de ceremonias y la naturaleza, protagonista absoluta.

SANTIAGO BONAVÍA

En el año 1735, el italiano Santiago Bonavía (Piacenza, 1700 - Madrid, 1760), se encontraba pintando las bóvedas de las habitaciones del Palacio, tal y como describe en una carta dirigida a los Monarcas: “...*están pintadas y concluidas tres bóvedas, la primera del Cuarto de Dormitorio de Sus Majestades, la segunda la pieza contigua y la tercera, la de la Sala principal que mira al Jardín nuevo. Al presente estoy dibujando una de las dos piezas entre la expresada Sala y el Gabinete de la Reyna que quedará concluida en la próxima jornada. He executado los Dibujos que Su Majestad ha tenido a bien aprobar...*”

Ese mismo año, el 23 de Mayo, redacta una Memoria en la que se demuestra que va ampliando sus competencias. En ella refleja que el Director de las obras del Palacio de Aranjuez, en ese momento el Ingeniero francés Leandro Bachelieu, no tenía inconveniente en confiar a los criterios de Bonavía la propuesta de ciertas obras “...*que Sus Majestades han mandado executar en el Real Apartamento del Palacio de*

Aranjuez...”, Bonavía ordena en la Memoria la ejecución de ciertas actuaciones más propias de la arquitectura que de la pintura.

Pero sin abandonar su actividad de pintor (como pintor del Rey o pintor de cámara, más concretamente) se va introduciendo en la arquitectura, posiblemente bajo la sospecha de que en ella podría encontrar un prometedor futuro profesional, y Aranjuez le ofreció una ocasión que, posiblemente, no quiso permitirse el lujo de desaprovechar.

Leandro Bachelieu abandonó las obras de Aranjuez, unas obras con las que, aparentemente, nunca se había sentido identificado ni a gusto, en 1736, lo que produjo no pocos quebraderos de cabeza al entonces Gobernador de Aranjuez. Mientras se nombraba un nuevo Director de las Obras, Santiago Bonavía, por indicación de ese mismo Gobernador, sigue apareciendo en pequeñas y diversas obras desde su único cargo de Pintor del Rey, si bien en algunos documentos aparece como Director de las mismas.

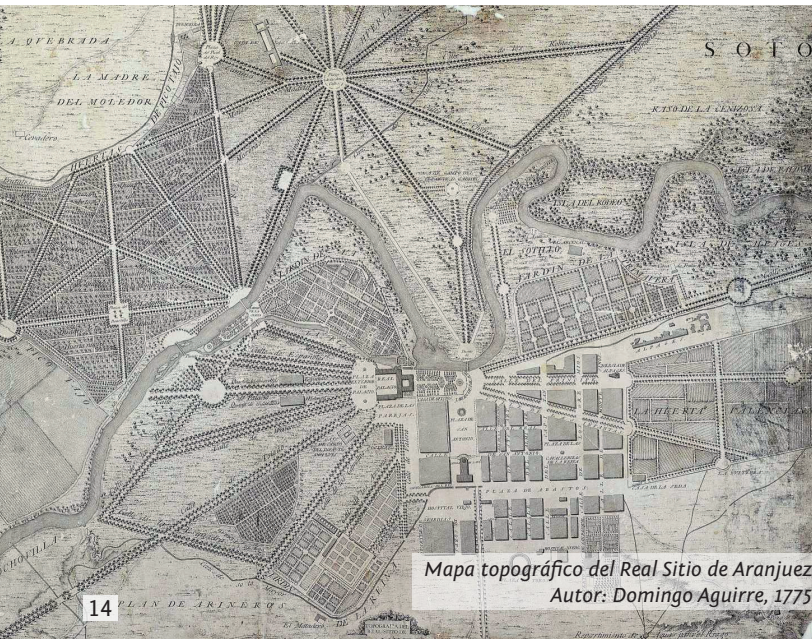
Entre 1739 y 1740 Bonavía había sido nombrado Conserje de Aranjuez y posteriormente Director General de las Obras Reales de Aranjuez, momento en el que debió ser plenamente consciente de las ideas de los Monarcas relativas a lo que debía ser la ciudad cortesana de Aranjuez, y el diseño monumental, cívico y urbano que le querían dar al Real Sitio. Y la consecuencia de ello es que entra y desarrolla simultáneamente una frenética actividad en los campos arquitectónico y urbanístico.

En el año 1741, nombrado ya Arquitecto mayor de Aranjuez, lucha por encontrar una arquitectura que supere los moldes convencionales, y su formación de pintor debió ser en ese sentido decisiva, y muy influyente, en sus posteriores planteamientos urbanístico-arquitectónicos.

Pero entra también en el campo del abastecimiento y la ingeniería sanitaria e hidráulica, al considerar preciso “...*conducir el agua para beneficio público a la ciudad de Aranjuez...*” En el mismo año de 1741 realiza un proyecto de viajes de agua



Río Tajo y Palacio de Aranjuez



Mapa topográfico del Real Sitio de Aranjuez
Autor: Domingo Aguirre, 1775

14

desde el manantial del Valle de la Aldegüela, por la reconocida bondad de aquel agua, y para formar una fuente en un nicho que mira al Patio, para uso y beneficio del palacio. Posteriormente se iría ampliando el número de fuentes en Palacio.

Y, para desarrollar adecuadamente todas las obras, se emite en 1744 la Instrucción para el gobierno de las obras del Real Sitio de Aranjuez, en la que se pone al día todo lo referente a la organización del personal de las obras, y que está firmada, entre otros, por Santiago Bonavía, seguramente en Aranjuez, pero ratificada en El Pardo. Esa Instrucción es una importante modificación de la Instrucción de obras reales de 1615, que fue posteriormente refrendada en 1697, y en la que se establece la forma de organización de todas las obras que se lleven a cabo en los Sitios Reales.

La Instrucción para el gobierno de las obras del Real Sitio de Aranjuez es de un volumen tal que desborda la normativa



La Fuente de los Tritones en el Jardín de La Isla de Aranjuez. Autor: Diego Velázquez

tradicional, impone un nuevo modelo de organización de las obras, muy próximo al modelo francés, detalla cuáles son las funciones de todos aquellos que intervienen en los proyectos y en las obras, y refleja la complejidad de la plantilla de todo ese personal cuando se analiza con detalle el organigrama. Este pormenorizado texto incluye, con todo detalle, no solo las órdenes para un control exhaustivo de las actividades de cuantos integran el personal del Real Sitio, sino también los modelos de estadillo que se deben cumplimentar para informar el ejercicio de cada cargo.

Parece evidente que, además de participar en la redacción de la Instrucción, hecho patente al aparecer su firma, es igualmente probable que él fuera uno de sus principales inspiradores y a quién, posiblemente, se deba la formulación del nuevo cargo de Director de las Obras, que sin duda esperaba obtener. Esta es una innovación importante, porque el cargo de Director de las Obras del Real Sitio se va a diferenciar, profundamente, del empleo de Maestro, que era anteriormente la figura de máxima responsabilidad de las obras, empleo

que se va a conservar, pero dependiente de aquél, y al que se despoja de su significación tradicional y del adjetivo que le acompañaba: Mayor.

Por todo ello, por su exhaustivo rigor técnico, por el profundo conocimiento que tenía del proceso constructivo, por los numerosos Informes, Memorias de obras, Reglamentos, Clausulas y Condiciones que redactó para ejecutar obras y construcciones, es por lo que Santiago Bonavía ocupa un lugar privilegiado en el campo de la arquitectura y a su comunión con el urbanismo. Dedicó una ingente cantidad de horas al desarrollo y planificación de la ciudad de Aranjuez, que se convirtió en un ejemplo de racionalismo e imaginación, y cuyo eje central es el Palacio.

Se ha dicho en numerosas ocasiones que desde el punto de vista urbanístico su estilo estaba dentro del formalismo grandilocuente del barroco tardío; desde el punto de vista escenográfico, el aspecto de la ciudad impresionó a propios y extraños, y de manera especial a pintores y viajeros de la época.

15



Fuente de Ceres

HISTORIA DEL REAL SITIO DE ARANJUEZ

HISTORIA DE LAS AZUDAS

Noria de la Hoya de Don García
Autora: Laura Carrillo Cervantes

LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJÚEZ

El origen de las ruedas hidráulicas lo encontramos en Mesopotamia y Grecia, unos 400 años A. C. Los romanos por su parte aportaron las enseñanzas de Marco Publio Vitruvio que en su Libro X, al hablar de máquinas nos dice:

“Capítulo 4. Máquinas para elevar agua.

Pasaré a explicar ahora los órganos que se han ideado para extraer agua, así como los diversos tipos en los que se han clasificado. En primer lugar, voy a tratar sobre el «tympano» (o tambor) (en el sentido de rueda hidráulica). Ciertamente no eleva el agua a gran altura, pero sí saca un gran caudal de agua en breves momentos. Se fabrica un eje con el torno o con el compás, reforzando sus extremos con láminas de hierro. Rodeando su parte central se coloca un tambor hecho con tablas ensambladas entre sí, que se encajará sobre unos troncos con sus puntas protegidas con láminas de hierro, debajo de los bordes del eje. En la parte hueca del tambor se instalan ocho tablas transversales desde el eje hasta la circunferencia del tambor, que dividan al tambor en espacios iguales. El frente exterior del tambor quedará cerrado mediante unas tablas, dejando unas aberturas de medio pie por las que accederá el agua a su interior. De igual modo, a lo largo del eje se dejan unos orificios que se correspondan con cada uno de los espacios. Se dejará todo bien embreado, como se hace con las naves, y se hará girar por

unos hombres pisando encima (no queda suficientemente claro como harían girar esta rueda hidráulica). Así el agua entra por los orificios abiertos en el frente, va a parar a las aberturas del eje y se vierte sobre un barreño de madera, colocado debajo, mediante un canal que lo conectará. Así se suministra agua abundante para el riego, o bien para licuar la sal en las salinas (se necesita agua dulce para eliminar el fuerte sabor de la sal marina). Si se tuviera que elevar el agua a mayor altura, se pondrá en práctica un método análogo. Se construirá una rueda en torno al eje, del tamaño que se adecue a la altura exigida. En el perímetro circular de la rueda se fijarán unas cubetas, protegidas con pez y con cera. Cuando la rueda comience a girar por la acción de los hombres que la voltean con sus pies, las cubetas llenas de agua, elevándose hacia lo alto y descendiendo hacia la parte más baja, derramarán en el depósito la cantidad de agua que hayan recogido. Pero, si se tuviera que suministrar agua a lugares más elevados, se colocará en torno al eje de la misma rueda una doble cadena de hierro, que llegue hasta el nivel más bajo, y se colgarán en la cadena unas cubetas de bronce, con una capacidad de un congio (equivale aproximadamente a 3´3 litros). Así, al ir girando la rueda enrollará la cadena en torno al eje, lo que provocará la elevación de las cubetas hacia lo alto, y cuando alcancen el eje, forzosamente se darán la vuelta y derramarán en el depósito el agua que hayan elevado. “

Los árabes perfeccionaron su uso y aportaron la denominación actual noria, o naura del verbo “na’ar”, cuyo significado es “gruñir o gemir” por su característico sonido, y azuda, que proviene del término “al-sudd”, acuñado para referirse a los ingenios que elevaban agua para el riego. Originalmente su construcción era de madera, con dos elementos en sus extremos denominados palas (planas o parabólicas) que al choque de la corriente de agua provocaban el movimiento de la noria, recogiendo el agua por medio de los llamados cangilones o arcaduces, los cuales consisten en una especie de cazoletas que elevaban el agua desde el punto de recogida hasta la cota mas alta donde se vertía.



Antigua Azuda de la Montaña



18

Azuda de la Albolafia
Autora: Blanca Martínez López de Asiain

Las ciudades hispanomusulmanas se abastecían de agua de modos muy diversos: unas veces utilizando canalizaciones que recogían las aguas de arroyos situados a mayor altura que la ciudad, aprovechando viejos canales y acueductos romanos, y construyendo otras, como, por ejemplo, en Medina-al-Zahara, nuevos abastecimientos de gran interés. Y cuando eso no era posible, recurrieron a algún tipo de ingenio, siendo el más frecuente la azuda, ya que de todo ese tipo de ingenios hidráulicos, es el que permite elevar una mayor cantidad de agua cuando existía un río al pie de la ciudad.

Córdoba, en tiempos del emir Abd Allah (888-912), regaba sus jardines con azudas, pero estas ruedas quedaron oscurcidas

por la Albolafia, que abastecía de agua a la ciudad elevando las aguas desde el río Guadalquivir. La Albolafia pasó a formar parte de la fisonomía de la ciudad, y como elemento significativo de la misma aparece junto al puente en dos sellos. Parece ser que la Albolafia fue desmontada en los días en que Isabel la Católica se hallaba enferma, pues su ruido le molestaba sobremanera. En 1822 fue demolido el arco de sillares que unía el aparejo arquitectónico de ella con el muro de la ciudad. Hace unos años se reconstruyó en su emplazamiento original una nueva rueda, pero actualmente está de nuevo sin uso.

También Zamora tuvo su azuda para abastecerse de agua, y de ella se conserva un sello del siglo XIV que también figura junto al principal puente de esa ciudad.

Otra azuda de gran fama fue la de Toledo, pero no se conoce ninguna representación gráfica de ella, disponiendo tan solo algunas descripciones de carácter muy general, como por ejemplo una de Fernández Casado:

“En la extremidad del puente se encuentra una rueda elevadora (nac-ura), que se levanta en el aire a una altura de 90 codos y eleva el agua hasta el tablero del puente; el agua circula desde allí por un canal dispuesto en la superficie del puente que penetra en la ciudad misma”.

Todas estas ruedas, girando majestuosamente, causaron a los viajeros de todas las épocas una fuerte impresión, siendo con frecuencia motivo de inspiración poética.

La gran complejidad a la que llegaron los aparejos de estas enormes azudas queda reflejada de modo ejemplar en la rueda árabe que figura en el manuscrito árabe 368 de la Biblioteca Vaticana.

También de origen medieval es la rueda instalada cerca de Escatrón, en el río Ebro, junto al monasterio de Rueda.

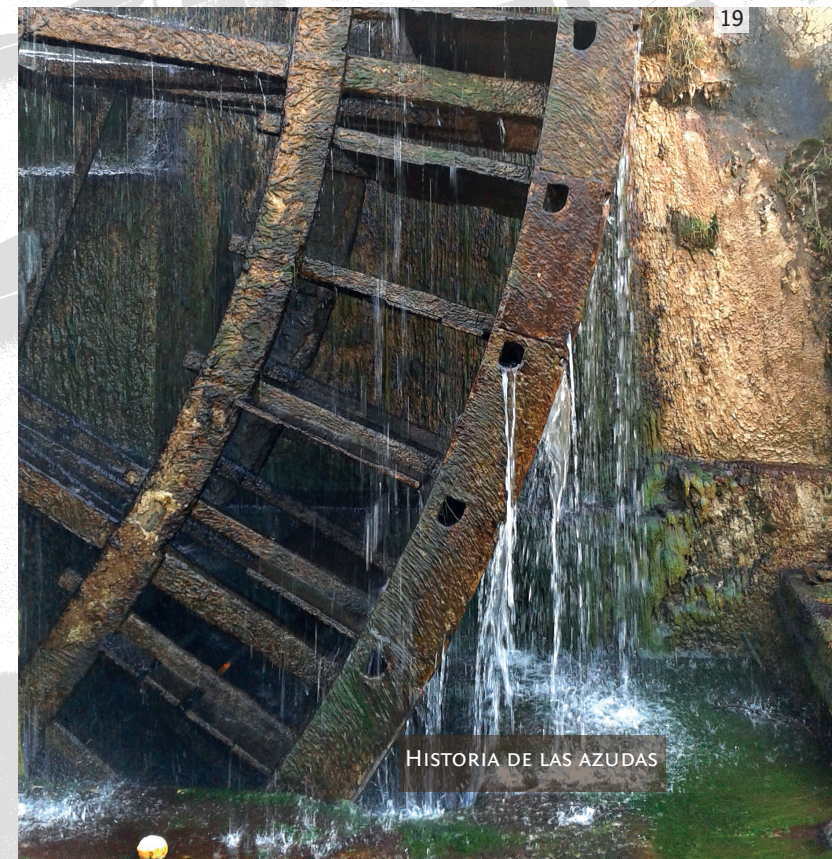
Las azudas tienen su máximo esplendor entre los siglos XVI y XIX como fuente principal de producción energética en Europa y Norteamérica, hasta la aparición del motor de vapor. En el siglo XIX, coincidiendo con la revolución industrial, se introduce el hierro, material que les confiere más resistencia y duración, y en ocasiones se prescinde de las palas, utilizando el propio cangilón para producir el movimiento, recoger y verter el agua.

El fundamento de su funcionamiento es similar tanto para norias como molinos, y es análogo al de las modernas turbinas de producción de energía hidroeléctrica. Ese funcionamiento consiste, de forma sintética, en un intercambio de energía entre el agua y las palas de la rueda que impulsan el movimiento de rotación de ésta.

En España, sin embargo, ese tipo de artilugios se utilizó, fundamentalmente, para suministrar agua para riego.



Ambas fotos: Noria Grande de Abarán
Autora: Laura Carrillo Cervantes



19

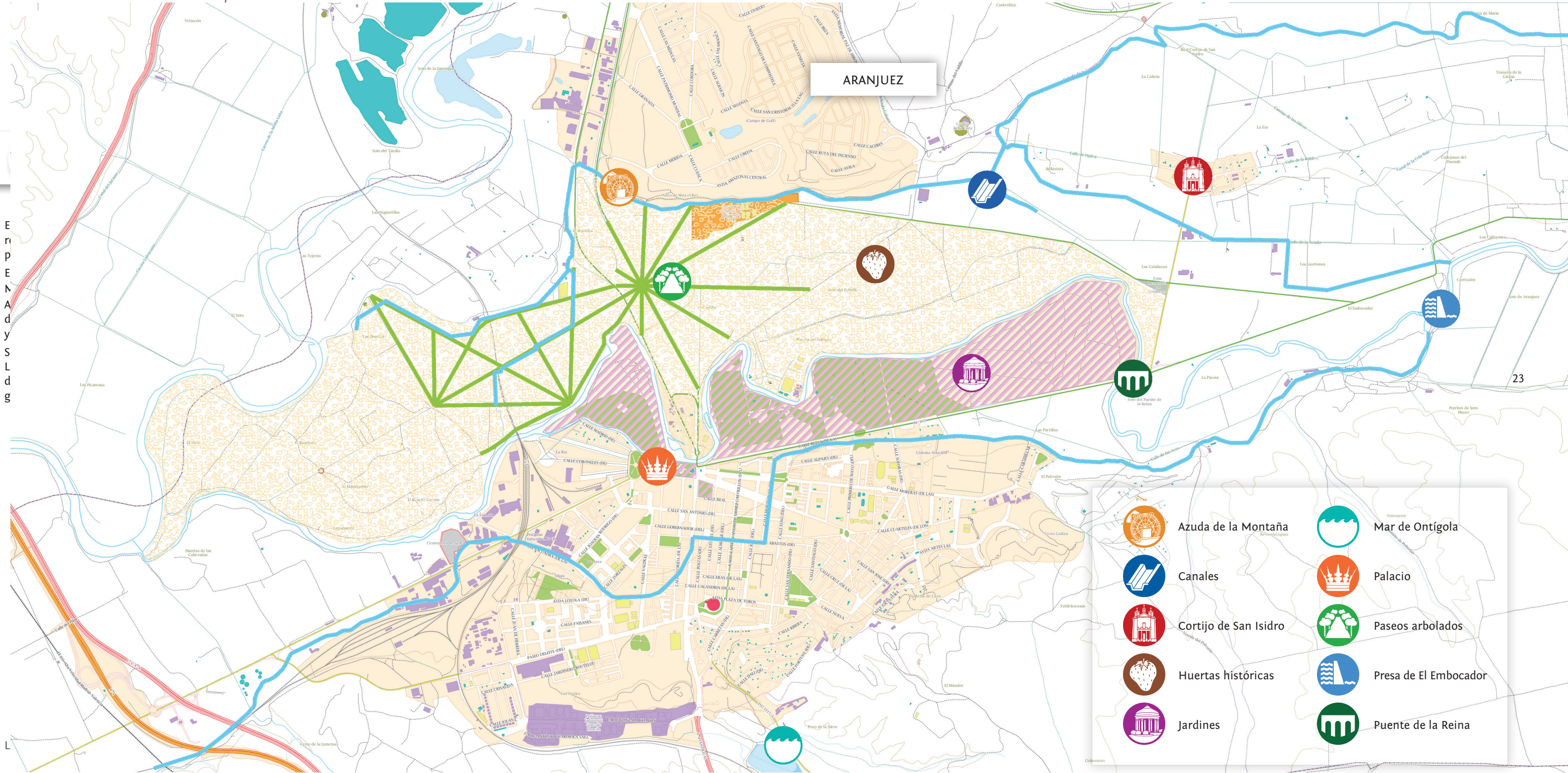


LA AZUDA DE LA MONTAÑA

20

21

LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJUEZ





LA AZUDA DE LA MONTAÑA



LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJUEZ

Cuando se comenzó la actuación que se describirá en los siguientes apartados, no había vestigios de cuál era su estructura original, disponiéndose, tan solo y para empezar, de una única imagen de 1902 procedente del Álbum Guía de Aranjuez. Esa imagen sirvió de base para su reconstrucción. En ella se observa una estructura metálica acorde con las norias de la época, en la que se pone de manifiesto la inexistencia de palas en sus extremos, existiendo, únicamente cangilones. De esa imagen solo se conservó, hasta nuestros días, el acueducto de doce arcos que figura tras la noria.

REFERENCIAS HISTÓRICAS¹

Resulta sorprendente que un ingenio como es la Azuda de la Montaña borre su existencia sin dejar rastro. En el real Sitio no se ha encontrado información, tampoco en el Archivo Municipal, la Biblioteca o el Ayuntamiento. La Confederación Hidrográfica del Tajo tampoco dispone de documentación al respecto.

Se ha intentado encontrar algún testimonio oral, sin ningún éxito, ni siquiera en las fincas cercanas de La zona. Todos remitían a Patrimonio Nacional en el Archivo del Palacio Real en Madrid.

Se ha obtenido información del siglo XVIII escrita pero no gráfica. Gran parte de ella se encuentra en buen estado, aunque entender sus contenidos no resulta tarea fácil. Esto no



habría sido posible sin la estrecha colaboración de Miriam Fernández, del departamento de Documentación del Palacio Real de Madrid, y del personal del Archivo y Biblioteca de dicha institución.

La primera noticia interesante trata del nombramiento de Leonardo de Vargas como Maestro de las obras de agua en:

(Caja nº 14.174. AGP. Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez)

“En Aranjuez ocurren ordinariamente dos especies de obras, unas en tierra y otras en Agua. Para las de tierra está Bonavía con un sustituto, cuyos procedimientos me son algo dudosos, pero hasta ahora no puedo tomar juicio. Para las obras de Agua no hay persona destinada y la experiencia ha hecho ver que Bonavía no tiene práctica de ellas.

Con motivo de averle dado providencias para la redificación que en el año pasado se hizo de casi todas ellas, se embió a aquel Sitio al Maestro Don Leonardo de Vargas: encargósele la presa de junto a Palacio y la ha compuesto tan bien, como V.M. puede aver reconocido. Me he informado de las circunstancias personales deste hombre y de su habilidad en materia de Presas, Molinos, y demás obras de agua y todos me responden bien...

Tres años ha que en aquel Sitio esta vacante el empleo de Asentador, que era un oficio, sin otro cargo que el de copiar las listas de los trabajadores, que daban el Arbolista y el Jardinero mayor. En atención a la importancia de las obras de Agua, y a la fidelidad de este Maestro, me parecía mui útil al Sitio encargarle todas las obras de Presas, Molinos, Acequias, Puentes y Caces, con sueldo de 400 Ducados, 24 fanegas de trigo y cincuenta de cevada: dándole facultad para que registre, apruebe, y repruebe todos los materiales que se recibieren en el Sitio. El aumento de gasto no excede de 200 Ducados, respecto de la vacante de Asentador.

31 de Julio de 1747”

¹Información extraída de www.aranjuezhistografiat.com



La noticia más primitiva de esta máquina hidráulica, la Azuda, data en 1749, habla del lugar en donde debe instalarse y la disposición que hay que hacerle al terreno. **(Anexo 2: Caja nº 14.186. AGP Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez)**

“Muy Señor mío y amigo: Posada y Vargas trabajan con todo esfuerzo y en asegurándose el riego en la calle, todo lo demás iría como fiesta de pólvora. Esta noche convencí de error a Vargas en la elección que hizo del paraje en que han abierto la caja para la Azuda y ciertamente que si me hubiesen dicho su pensamiento sobre este particular les hubiese disputado bien el terreno como lo he hecho o acabo de hacer, en fuerza de que, el Maestro Vargas dijo que mañana irá a reconocer en donde la Azuda se ha de poner para que este’ mejor; yo les tengo dicho que por ningún caso que eso que hagan nada de quanto yo les propusiese, y que lo que me oigan ha de (¿...?) solamente para que se detengan en examinar cuidadosamente lo que hayan de ejecutar. También les tengo dicho que es menester que enmenden quanto reconozcan de mal hecho aunque cueste algo más la obra, y que yo les guardaré el secreto como efectivamente lo haré por lo que toca a las gentes de Posada, pero por lo respectivo a S.G. y a V. no me obligue a nada.

Esta calle es una obra magnífica por donde quiera que se tome, con que es esa lástima que no se dirija con el mayor acierto. Los dos trozos de calle del Plan de Datuli no tienen a mi ver, ninguna conveniencia sobre el terreno, antes bien, quizá valdría más que la calle de los tillones no pasase de la Plaza en donde la corte la calle nueva, pero si el propósito fuese de que no se pierda la parte de la calle desde la plaza hasta la calle de mala paga, no importaría nada que la calle de los tillones corriese perdida según la línea de su dirección hacia el Jarama; y que la calle de mala paga seguida como está. La calle nueva merece que la dejen dividida en porciones iguales sean tercios, cuartos o mitades, y sobre el Plan de Datuli, no hay tal igualdad. La entrada o paso que se da desde la puente de Barcas hasta la calle no me parece de una gran idea ni conveniencia ni sobre el papel ni sobre el terreno, y en fin por todas razones considero por muy preciso que V. venga

a dar un repaso formal al todo y a las partes de esta obra que es grande y de muchísima importancia, y en conclusión basta que sea obra dispuesta para que nos (¿...?) en procurar que salga perfecta, pues los examinadores y censores no han de detenerse en lo que cueste, sino en lo que parezca, y aunque la perfección suele consistir en frioleras, no por eso deja de ser la perfección una gran cosa, y así es menester procurar que esta calle salga perfecta en quanto pueda serlo, y para esto es preciso que V. vuelva a verlo todo; y también había de venir S.G. si sus ocupaciones lo permitiesen.

Repito a Vm. mi obediencia y afecto y quedo rogando a Dios que g. a Vm. m. a.

Aranjuez a 20 de Noviembre de 1749. Baltasar del Prado”



“Muy Señor mío y amigo: Vargas quiere poner la azuda a noventa pasos andantes más allá de las compuertas del Desaguador que pasa a las Huertas por cerca de la casa de las Tablas. Mis principales reparos contra la elección de este paraje son los siguientes: Hasta las referidas compuertas corre un gran trecho de caz en línea recta y tiene pendiente el terreno según lo manifiesta el curso del agua, desde las compuertas dichas tuerce la línea del caz dirigida por la falda de los Altos de Mira el rey, y consiguientemente se va levantando el terreno de modo que el agua no solo pierde la rectitud de su curso sino que su curso no puede ser tan libre a menos de facilitarle con una competente excavación, pero en noventa pasos que hay desde las compuertas hasta la Azuda no puede cobrar la fuerza que pierde en la vuelta que forma desde las referidas compuertas pero el peso del agua puede ser suficiente para mover la Rueda de la Azuda, y no dudando que esto será así, no hay de perdido mas que el coste de la excavación que se haya desde las compuertas adelante, para llevar el agua a la Azuda, y para dar curso a la que la Azuda deje de subir, y a la que no quepa en los canchilones. La Azuda ha de ser durante jornada de (¿...?) en este Sitio, término y paradero del paseo de muchas gentes de la Corte, y puede ser que la Reina Nuestra Señora quiera verla algunas veces, por cuyo motivo parece que sería conveniente que esta máquina se pusiera en paraje a donde se pudiera ir en coche; este paraje creo que no sería difícil el encontrarle porque hai dos calles antiguas que van hacia los Altos de mira el Rey. La una sale de la plaza de las Doce Calles, la otra no sé de donde sale

pero he visto que un trozo de ella va desde las compuertas (¿...?) y corta la calle de los tillones, con que poniendo la azuda en el cabo de una de estas dos calles, se lograría un paseo más con nombre determinado.

La primera vez que hablé con Bargas y Posada lo que llevo sopesado, me dijo Bargas que si hiciera claro de luna iría al instante a reconocer el terreno e hizo al día siguiente esta diligencia y de vuelta me dijo que era preciso que la Azuda se pusiese en donde tenía resuelto, pues para ponerla antes de llegar a las compuertas era menester hacer una obra costosa para evitar un desborde que haría el agua.

Esta tarde he visto que está dispuesta una mayor excavación desde las compuertas, quizá por dar más corriente al agua; también a mi parecer el ramal que viniendo dese la Puente Larga hace la izquierda de la calle nueva, cae fuera de la esquina del paredón de la puerta de las Huertas; pero nada de esto quiero que sea motivo de que se les hable a la mano pues así Bargas como Posada entiendan bien lo que les está encargado por los profesores, sujetos de empeño en cualquiera cosa que se les encargue, pero sin embargo de todo me sería de grandísima satisfacción el que V. viera esta obra en su principio, a medio hacerse y cuando estuviese a punto de concluirse.

Nuestro Señor g. a Vm. m. a.

Fdo: Balhtasar de Prado, 22 de Noviembre de 1749”



Anexo 2: Caja nº 14.186. AGP Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez

“Antes de ahora dije a V. por mi gusto se hubiera puesto la Azuda al pie de los altos de mira el Rey al fin de la calle de la Reina mandó componer, que va desde la Plaza de las Doce Calles al caz, o entre este paraje y las compuertas del desagador que va a las Huertas por la casa de las Tablas. De esta suerte se hubieran escusado dos de los tres puentes que han de hacerse, y aún debieran de ser quatro porque se hubiera escusado la grande excavación que se está haciendo desde las compuerta del referido desagador hasta el camino del trajino, que va por fuera de la calle de la Mala Paga antes de llegar a las compuertas del desagador de las Huertas (...). Esta excavación es precisa para la salida de las aguas que han de mover la azuda y consiguientemente se debe hacer una puente en la calle nueva tan ancha como la misma calle (...) porque el agua del caz después de hacer andar la Azuda hallaba su salida por las compuertas (...). Aquel barranco que recoge las aguas de las vertiente hacia la Puente Larga, se ha de terraplenar y esto me parece bien porque el terraplén costará allí muy poco por lo mucho que se debe rebajar el terreno según la nivelación proyectada, y de esta puente se excusa la puente que se tuvo por precisa a los principios en otro barranco (...). Posada está metido en el caz todo el día y no saldrá de él hasta dejarlo a su gusto.

Fdo: 4 de diciembre de 1749 Balhtasar de Prado”

(Anexo 2: Caja nº 14.186. AGP Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez)



En una carta del 9 de diciembre de 1749, Balhtasar de Prado se dirige al Señor Don Joseph de Carvajal y Lancaster, explicándole la necesidad del ladrillo como material de construcción para las obras que se estaban llevando a cabo, y su obtención en la Tejeras, lugar donde se fabricaba:

“Para que Ve se sirva resolver de que material se han de hacer estos tres Puentes debo hacer presente a Ve como lo ejecuto, que el mismo Bargas acaba de decirme que ha reconocido las Tejeras en donde se fabrica el ladrillo para las obras de este Sitio, y que hace juicio de que la obra de la Azuda consumirá todo el ladrillo cosido o sin coser que hay en la referida fábrica, y que para que pueda alcanzar para las obras de la Puente de Barcas del Sitio, y de la Puente de la Reina será preciso que en la obra de la Azuda se supla con madera gran parte del ladrillo que es menester. En este supuesto falta ladrillo para las tres Puentes y otros tantos estanques de la calle nueva y para la espadaña de las campanas del Reloj que se ha de poner en la Iglesia de Alpajés, y no haviéndome dicho el maestro Bargas de donde se puede traer el ladrillo que es menester para todas estas obras, sin embargo de havérmelo preguntado o no lo sabe o toma tiempo para averiguar en qué parajes hay fábricas de este material.

Nuestro Señor guarde a Ve los muchos años que deseo y ha menester.

Aranjuez 9 de Diciembre del 1749”

Posteriormente, el 10 de diciembre del mismo año aparece una carta también firmada por Baltasar de Prado dirigida a D. Miguel Herrero en la que se habla del lugar en donde se está haciendo la rueda y del tiempo que tardará el maestro que la construye:

Anexo 2: Caja nº 14.186. AGP Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez

“Muy Señor mío y amigo: esta tarde ha estado en la casa de las Bacas, pues es donde se hace la Rueda de la Azuda; y me han dicho el Maestro que la hace, que tardará unos treinta y ocho días en acabarla y ponerla en estado que no le quede qué hacer en ella. Que necesitaba dos barras en cuadro de agua para su movimiento. Que verterá un palmo de agua en quadro: esta es su explicación precisa pero yo entiendo que las dos barras y el palmo que dice han de ser cúbicos.

Estuve en el desmonte de la calle Nueva y he visto que se lleva con todo calor y no pongo en duda en lo que corre de cuenta de Posada se dará concluido a tiempo. Desconfió un poco o un mucho de la parte de esta obra que corre por cuenta de Bargas, así por la falta de materiales, como porque creo que el mismo Bargas al principio de la obra no conoció lo que había que hacer en ella. Yo le compadezco al verle en la precisión de hacer de atender a un mismo tiempo a tantas obras de tanta importancia y me ofreció dar mañana o pasado mañana un plano preciso de la obra de la calle y de todas las partes que la

componen con especificación de las distancias, pues el plano de Datuli empieza por poner a la par la Plaza de las Doce Calles y la Puerta de la Huertas, con que ni aún sirve para formar una idea de la disposición del terreno y lugar que corresponde a cada cosa”

En la documentación consultada (*seguimos en la caja nº 14.186 de Administraciones Patrimoniales del Real Sitio de Aranjuez*) parece ser que había constantes discrepancias, por tener distintos criterios el maestro de obras de aguas de Aranjuez Leonardo de Vargas, Jacinto de Posada, arbolista mayor de los jardines y huertas de Aranjuez y el ingeniero:

“Señor, mañana procuraré cumplir la orden que V.e. se sirve repetirme sobre entrega al Nuncio de los papeles de Olmeda. Han llegado esta noche Posada y el tío Bargas, y traen la calle hecha en toda forma en unos pedazos de papel. Concierten en todo lo esencial con la idea de Datuli; y son de dictamen que toda la obra se puede hacer este invierno. Les he dicho que por la mañana estén con Datuli, y por la noche vengan todos para quedar con acuerdo, y hacer cálculos de coste, y dar cuenta a V.e.

Dice Bargas que como V.e. le deje solo, el asegura el agua sacándola toda del caz del Embocador, y que para la formación de la calle no necesita ingeniero. Posada ha callado a todo y yo sin responder que ya vienen los dos acordes en esto.



LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJUEZ



LA AZUDA DE LA MONTAÑA



D. Joseph Datuli ha conferido con Posadas y Bargas, y esta tarde han estado los tres conmigo. El acuerdo en que los tres han convenido se reduce a aprobar en todo el plano hecho entre Posadas y Vargas porque Datuli le halla conforme a su idea y medidas a excepción de averse apartado un poco de la línea que tomó; pero esta diferencia no tiene inconveniente ni muda el proyecto.

Conviene todos en que mediante la situación que se da a la calle quedan perfectamente cumplidas las intenciones de V.e.

Tirado el nivel con todo rigor, se halla que el agua debe levantarse 25 pies para que pueda regarse toda la calle. Y para que el agua corra con ímpetu por sus caceras tienen por precisas aumentar la elevación hasta 28 o 30 pies.

Vargas proyecta para esto una Azuda y Datuli aviendole oydo se conforma diciendo que para algunos años se puede muy bien fiar el riego a esta especial máquina porque toman suficiente porción de agua y que para adelante se podrá hacer otra cofa que sea permanente, aunque acaso de más coste. Para levantar el agua y para que la noria (...) precisa, es indispensable ensanchar y profundar algo el caz del Embocador.

En la línea de la calle se deberán hacer los estanques o Depósitos: cada uno ha de recibir y mantener el agua que basta para regar de cada vez una cuarta parte de calle; estos estanques han de ser de fábrica de ladrillos. Ay necesidad de hacer muchas excavaciones y algunos terraplenes. No es posible que todo el piso de la calle corra sobre un mismo nivel (...)

Serán precisos 6.500 árboles o pocos menos. De los depósitos del Sitio se podrían sacar 3.000 y los otros 3.000 y tantos se deben comprar. Hasta ver si el terreno por donde ha de correr el agua es poroso o un sumidero no se puede hacer juicio de si la cacera que ha de llevar el riego a los depósitos se habrá de revestir en todo o en partes. (...)

Para hacer toda esta obra en este invierno de modo que los Reyes la encuentre en perfectamente acabada cuando vayan a Aranjuez (...)

Unos años más tarde, en 1763, el ingeniero es Carlos de Witte, es partidario de poner una compuerta en la "boca" del Caz del Embocador, que es la entrada del agua procedente del Tajo en el canal. De esa forma se podrá cortar el caudal en el mismo para proceder a la limpieza en seco.

El 31 de octubre de 1763, Carlos Witte realiza el siguiente informe sobre el Caz del Embocador:

(Anexo 3: Caja nº 14.220. AGP Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez)

"La entrada del agua que toma la compuerta del Embocador es de cuatro pies y un dedo de ancho y de quince pies de alto. La fábrica de ambos lados está en muy mal estado, pasando el agua por debajo de la compuerta en el fondo, y por detrás de la fábrica de las paredes con unos torbillones grandes, por la opresión y fuerza del agua superior, y está en el mismo estado desde el año de mil setecientos cincuenta y cuatro, sin que por esto se han aumentado los daños que amenazaba desde este tiempo, y muchos años antes.

No tiene composición alguna, sino de hacerle nuevo, para cuyo efecto será preciso hacerla por delante a la orilla del río, con su fienillo para ponerla en seco, y reconocer los fundamentos, que sin duda alguna son muy defectuosos, y no pueden servir.

Mientras que se trabaja en esta obra no se pueden echar agua alguna, ni se puede regar las huertas, los árboles ni prados,

desde aquí en un año, motivo de que se ha de secar la fábrica, sino se la llevaría al instante el curso del agua.

La casa del guarda no tiene peligro, no se ha movido de nada, tiene por delante sus ranuras hechas para colocar una compuerta, que puede costar ochocientos reales de vellón, y por medio de esta puerta se podrá poner el Caz del Embocador a seco, para limpiarle cuando lo necesita, y secar lo demás.

Por este medio se excusarán de hacer muchos gastos, y de no detener los riegos de las huertas, árboles ni de los prados, que padecerían mucho. Si no se buscaría otros medios para el riego que necesitan.

Para excusar los peligros y recelos que puede tener el guarda con su familia en tiempo de crecientes y avenidas del río Tajo, como sucedió el año último pasado de quedarse toda la casa aislada rodeada de agua, se le pueden hacer otra casilla para su habitación en el terreno alto, lo que contribuyera mucho a mantenerles en buena salud, porque donde está situada por encima del agua, no es habitable por la humedad y sujeción de enfermedades, tercianas, cuartanas y calenturas continuas. Aranjuez 31 de octubre de 1763. Charles De Witte".





El 2 de noviembre de 1763, D. Juan de Retortilla se dirige al Marqués de Grimaldi con la siguiente carta:

“Señor, habiendo ejecutado el ingeniero D. Carlos de Witte el reconocimiento del Boca-Caz del Embocador, ha firmado el papel adjunto en que expresa que sin embargo de hallarse aquella fábrica en muy mal estado de forma que no tiene más composición que reedificarla de nuevo, no puede emprenderse esta obra debiendo permanecer seco el caz un año, para dar tiempo a que fragüe el material, y no se le lleve el agua, haría falta esta para el riego de los Prados, Calles, árboles y huertas; que convendrá poner una compuerta que costará ochocientos reales de vellón con la qual se conseguirá dejarse el caz en seco quando necesite limpiarse y que para evitar los peligros y recelos que puede tener el Guarda con su familia, que habita en la casa que está situada sobre el Boca-caz en tiempo de crecientas, en que regularmente queda aislada y rodeada de agua, convendrá construirle otra casilla en el terreno alto, con cuyo medio se libertará también de los males que padecen frecuentemente, por lo más insano de la situación sobre cuyos particulares se servirá resolver lo que fuese de su agrado, a cuyo fin pongo en sus manos el adjunto papel de D. Carlos de Witte”

El 25 de noviembre hay una extensa carta dirigida al Marqués de Grimaldi:

(Anexo 3: Caja nº 14.220. AGP Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez)

“Señor: he enterado a Don Esteban Vecchi de la orden de V.e. de 20 del corriente para la limpia del Caz del Embocador, cuya obra que regula en 2.000 reales de vellón poco más o menos, se empezara con toda brevedad.

Las demás que pide, según he podido comprender, se reducen a componer la embocadura del caz, terraplenando con tierra apisonada un lado de la fábrica por donde, con más exceso, se introduce el agua, cuyo gasto no llegara a 200 reales de vellón: intenta quitar a la Azua, que sirve para el riego de la calle de Puente Largo, el eje que tiene de madera y ponerle de bronce con sus lobillas de lo mismo para que siendo menor la confricación, se más fácil el movimiento: hacer una toma o presilla de fábrica en el caz delante de la Azua, a fin de que tomando más altura el agua adquiera más fuerza, y necesite menos porción para hacer andar esta machina, con la idea de aprovechar toda la agua del caz para el riego de sus praderas, sin que falte la necesaria para las Huertas del Picotazo y calles de árboles; pero del costo de esta obra, me dice que no puede dar razón hasta tomar las noticias que necesita y que debiendo pasar a esa Corte a principios de la semana próxima lo hará presente a V.e.

Las obras que actualmente se ejecutan están convenidas con el Sr. Ricardo Walls, a excepción de la casa de Vacas o Lechería, para la qual comunicó S.e. la orden correspondiente con fecha 28 de Julio de este año previniendo tenerla dada a D. Jaime Marquet, para que la fabricase en al Huerta del Secano: en este proyecto se comprende a demás de la casa un foso que circunda la misma huerta, varias calles de árboles y praderías en los intermedios: habiéndose principiado esta obra por el foso y hallanarse las desigualdades del terreno para que al tiempo conveniente se pudiese hacer el plantío de árboles, sin peligro de que la caza y ganados los dañasen, llegó a este Sitio

con orden de 4 de Agosto, D. Esteban Vecchi encargando de la formación de praderías, en el terreno que hay desde Oriente de las Huertas de Picotazo hasta el Embocador y habiendo querido S.e. que con él tratase, y se pusiese de acuerdo D. Jaime Marquet, en quanto a disposición de la casa, resultó de esta diligencia que Vecchi se encargó de hacer y remitir el Plan, como con efecto lo ejecutó, pues me manifestó una orden que le dirigió el Sor. Marques de Sguilares, y en que le prevenía hacer aprobado S.M. el Plano de la casa Lechería, cuya obra debía dirigir el mismo Vecchi, para lo cual se comunicarían las órdenes convenientes por la Secretaría de Estado, que no ha tenido efecto hasta ahora.

El Sr. Ricardo Wall llegó a este Sitio, y habiéndose informado del recelo de que la demasiada vecindad de las Praderías podrían perjudicar a la salud del Sitio, respecto a la continuación y abundancia de agua que necesitaban, y del dictamen del mismo Vecchi de que la Casa sería mucho más conveniente establecerla en el paraje donde están las Praderas, así por evitar el gasto de la conducción de la hierba que se recoge y guarda para el invierno, como la molestia de las vacas en ir y venir todos los días desde las Praderas a la Casa Lechería, convino S.e. en que se cultivase para ellas una porción de tierra llana que hay en el Cuartel del Embocador donde se hizo el campamento habiendo hecho examinar por D. Carlos White y D. Esteban Vecchi, si podría facilitarse el agua para el Riego mediante no poderse hacer con la del Caz y que allí se plantificase la Lechería, pero quiso que la resolución sobre este particular se reservase hasta que en la jornada próxima pudiese verlos S.M. y V.e. mandando desde luego se continuase en lo demás, y que en aquellos intermedios que en la Huerta de Secano estaban destinados para Praderas, se hiciesen bosquetes de varias castas de árboles según se pudiesen adquirir, y sacar de los depósitos de este Sitio, que es cuanto puedo exponer a V.e. en este particular.

En el de las Bacas de la Reina Madre Nuestra Señora debo hacer presente a V.e. que en el tiempo de Jornada han seguido a la Corte aquella porción destinada para la servidumbre de la leche y manteca, a las quales se le dan los pastos sin pa-

gar cosa alguna, pero el cuerpo principal de la Vacadas no ha venido a este Sitio hasta el año pasado de 1762, que D. Juan Perelli encargado de ella solicitó que se le arrendasen como a cualquiera particular los dos millares de redondillo, y añadido de S. Juan para desde S. Miguel de septiembre hasta el día 8 de abril, y con efecto se ejecutó así, otorgado el citado D. Juan Perelli la obligación de satisfacer cada año de los que necesitase estos pastos seis mil reales de vellón habiendo pagado lo correspondiente a aun año que cumplió en abril de este año; pero respecto de la orden de V.e. nada se le pedirá en adelante. Dios que. a V.e. los ms. as. que deseo y...

Aranjuez 25 de Noviembre de 1763

Fdo. : Juan Manuel de Retortillo”



En diciembre de ese mismo año, en una carta dirigida a D. Juan Manuel de Retortillo se propone un cambio de material de la Azuda:

“En vista de la... de 25 del pasado ha venido el Rey en aprobar, como lo pide Esteban Vechi que se limpie el caz del Embocador y que se componga la embocadura del mismo caz, terraplonado con tierra apisonada un lado de la fábrica donde con más exceso se introduce el agua. Y por lo que mira el eje de bronce con sus lobillas de lo mismo, que quiere Vechi poner a la azua, parece conveniente, que en sabiendo el coste que podrá tener, disponga V” se ponga por obra.

P.D. He hablado ya con Vechi, y conviene componer la azua como él dice. El mismo ha mandado hacer aquí los bronce, que es asunto de pesos poco más o menos: y para la obra del carpintero se entenderán juntos”

En junio de 1844, en un reconocimiento realizado por Narciso Pascual y Colomer, en los edificios y posesiones del Real Sitio de Aranjuez: Jardín del Príncipe, Casa del Labrador, Real Cortijo, Jardín de la Isla, Real Palacio, Casa de Marinos, Casa de Oficios y Zúa de la Montaña, expone en referencia a ella:



(Anexo 4: Caja nº 14.360. AGP Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez)

“Esta obra tan interesante para el riego de todo el arbolado de la calle larga y camino está totalmente destrozada y los árboles secándose por momentos. Es necesario hacer nueva la rueda dándola dos pies más de diámetro que la última que había y construir uno de los pilares de ladrillo y los soportes de piedra, componer las compuertas y recorrer la cacera dándola mayor nivel”

“Azuda de la Montaña: Está totalmente destruida y es necesario hacer nueva la rueda y construir uno de los pilares de ladrillo y los soportes de piedra, componer las compuertas y recorrer la cacera”.

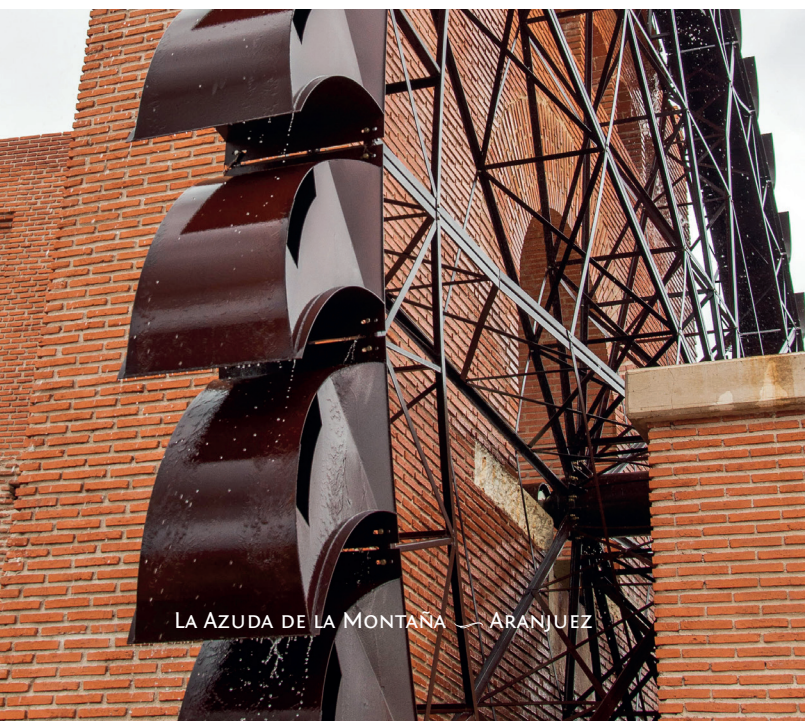
Convendría dejar constancia sobre un dato de cumplida importancia en el campo de la Cartografía histórica de Aranjuez, me refiero al mapa topográfico del Real Sitio de Aranjuez realizado por **Domingo de Aguirre** en el año 1775. En este mapa se puede ver el caz del Embocador del que se deriva con dirección norte una acequia cuyo nombre es Riego de la Calle y camino Carnaval que comienza en los Altos de Mira el Rey llegando hasta el Puente Largo. Pero en el mapa no aparece referencia alguna a la Azuda ni a su acueducto, de lo que podríamos deducir que no existían en 1775.

Por otra parte, si echamos una ojeada al libro de **Don Juan Antonio Álvarez Quindós**, **“Descripción histórica del Real Bosque y Casa de Aranjuez”**, en su **QUARTA PARTE**, donde habla de la frondosidad, producciones y riego de Aranjuez, nos comienza describiendo los jardines, el de Palacio, el del Príncipe y la primavera, prosigue hablando de jardines, huertas y plantíos para llegar a describir el Cortijo y las labores en el Sitio; cría de caballos, toros bravos y camellos así como de los animales extraños que ha habido en Aranjuez. Llegando al capítulo VII donde hace una descripción del Mar de Ontígola y los caces. Al referirse a estos últimos nos dice:

“Otro caz sale del mismo río Tajo en la ribera opuesta, donde llaman el Embocador, mas arriba de la dehesa de Gulpijares, y se dirige por el Cortijo, regando parte de él á las praderas de las Yeguas ó de Badino y á las de la casa de Vacas, en cuyo extremo y por baxo de los altos de Mira-el-Rey, hace andar una azuda, que tiene cincuenta y dos pies de diámetro, y el agua que eleva la vierte en un canal sobre arcos de fábrica hasta nivelarse con el terreno de las faldas de los cerros, y regar los criaderos de árboles que allí hay, y la calle larga del puente de Xarama. Desde la azuda pasa el caz á los depósitos de la Texera y Texerilla, y entra en las huertas de Picotajo, derramándose en caceras maestras y particulares para regar/jas todas, que sus utilidades no son inferiores al caz de Sotomayor. No he hallado quando se hizo este del Embocador, del Rebollo, de la Azuda y de las Huertas, que todos estos nombres le dan; pero entiendo que es del mismo tiempo, ó poco después que el de Sotomayor, porque estaba ya hecho el año 1565, en que se regaron la primera vez las plazas de Picotajo, como se dice en la concordia con la Dignidad de Toledo, sobre el situado que se la paga por estos diezmos “...



Presa del Embocador



LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJUEZ



Sí podemos afirmar rotundamente su existencia en el año **1873**, cuando sale a subasta la **Casa de la Montaña** debido a la desamortización. Al describir la Casa se dice que en el centro de la planta baja existía una vivienda destinada al guarda de la rueda hidráulica con varias estancias: un portal, la sala, la cocina, un dormitorio y un corral. En el Álbum de 1902 de Aranjuez que se utilizaba como guía del Real Sitio, el canal ya aparece con el nombre de la Azuda que en estos momentos estaba en activo y que se utilizaba para riego del arbolado de la calle Nueva.

En el libro de **López Gómez** (1988, pág 51) se cita que la noria estuvo en funcionamiento hasta “la década de 1920 según testimonio oral”.

En las **actas de los terrenos regados por el Caz de la Azuda** consultadas desde **1900 hasta 1928**, año tras año aparecen en los correspondientes al Real Patrimonio: **Rueda Hidráulica la Montaña**, solo hasta 1926. No se conservan las actas de 1927, pero sí las de 1928, en donde solo aparece: Montaña. A su vez se encontró un manuscrito firmado por **Feliciano Martínez**, fechado el **7 de julio de 1927**, con la solicitud de Doña Margarita Rosas, dirigida al Señor Administrador del Real Patrimonio de Aranjuez, pidiendo regar con motor un terreno situado en la finca de la Montaña.

CARACTERÍSTICAS DE LA AZUDA

La azuda de la Montaña consistía en una noria o rueda hidráulica que elevaba el agua desde el caz de la Azuda, antes llamado de El Embocador, para regar las plantaciones de la finca de la Montaña y la arboleda de la denominada Calle Larga.

Fue, hasta su desaparición, uno de los artefactos más destacados en los sistemas de riego de Aranjuez, pudiéndose considerar como el último reto de tipo técnico llevado a cabo por los regantes de Aranjuez para ampliar las huertas mas allá de sus límites tradicionales.

Ha sido costumbre en España que las norias se montaran sobre dos estribos de fábrica de ladrillo o mampostería, ambos de la misma altura y dimensiones, no cumpliéndose esta premisa en la Azuda, apreciándose en la imagen existente, que el estribo izquierdo claramente era inferior que el derecho, que era el final del acueducto de doce arcos, hoy todavía existente. Entre ambos estribos discurría el canal por donde pasaba el agua impulsora que hacía girar la rueda. En esta se disponían las paletas y los cangilones, pero no hay suficiente claridad en la imagen para poder apreciar los cangilones.



El diámetro aproximado de la rueda es de 12 m, en la que se insertan 48 paletas. Al principio sería de madera y a lo largo del tiempo se fue cambiando por un material más resistente, el hierro, que da la posibilidad a que la noria fuera más “esbelta”.

Del mismo modo se perfeccionaron las palas de la noria, cambiando un perfil plano por uno parabólico, ya que se adapta mejor al impacto del agua, y es capaz de mover maquinarias mayores sin necesidad de aumentar el caudal hídrico.

La velocidad de giro para las ruedas más habituales (de 5 a 8 m de diámetro) suele estar alrededor de 1 r.p.m ya que está cercana a los rangos recomendados en los estudios teóricos o modelos diseñados para las mismas, con el fin de que no existan grandes pérdidas por el choque de las paletas con el agua. En estudios experimentales se ha descubierto que un cierto ángulo mejora su efectividad.

En el acueducto se perciben una serie de revestimientos, fábricas, etc. que se han ido añadiendo al diseño original.

También permanece una caseta adosada al acueducto, en avanzado estado de deterioro, donde se instalaron las máquinas que hacían posible el bombeo del agua.

Según un testimonio oral el sistema de riego y el acueducto funcionaron hasta hace 10 o 15 años atrás hasta que D. Miguel de Higueros vendió la Finca de la Montaña a la Comunidad de Madrid, que posteriormente lo haría a FADESA.

CANAL DE LA AZUDA

El Caz de la Azuda se encuentra en buen estado, y resulta fundamental su buen funcionamiento ya que es clave para darle la energía necesaria a la rueda. A los pies del acueducto encontramos un estrechamiento en la sección así como un cambio de nivel, aguas arriba y aguas abajo, con el fin de obtener mayor velocidad en el flujo de agua.

Basándose en la documentación histórica se ha comprobado como cualquier reparación efectuada en la temporada de riego, de abril a septiembre, tanto de la rueda como del caz que la abastecía, afectaba enormemente a la producción agrícola de la zona. En esta misma documentación encontramos abundantes alusiones a la limpieza del Caz, porque arrastraba con el agua maderas y otros elementos que obstruían la fluidez y el caudal necesario, e especialmente cada vez que se producía una crecida en el río Tajo.

La hipótesis más sólida en cuanto a su desaparición, data la misma en 1927. Esta fecha es anterior a la solicitud para permitir el riego de la finca con un grupo de bombeo a motor y posterior a las actas de regantes de 31 de diciembre de 1926 donde sigue haciéndose referencia a su existencia.





El hecho de que se encontrara a las afueras de la ciudad, en la otra orilla del río Tajo, podría haber favorecido el hecho de que pasase más desapercibida, descuidándose así su mantenimiento y provocando a la postre la desaparición de un elemento hidráulico singular como es la Azuda de la Montaña.

El canal de la Azuda tiene un desarrollo global de 7.717 m y, además de alimentar los campos del Cortijo, riega entre otros los del Rebollo, junto al jardín del Príncipe, mediante el Malecón del Rebollo y el malecón de Enmedio, y los de las Tejeras, desaguando en el río Jarama antes de que se produzca la desembocadura de éste en el río Tajo, 2,5 km más adelante.

En el primer tramo recibe las aguas del canal de la Cola Alta, a través del Caz Chico, que las acoge en el sitio de la Yesería, y del canal de la Cola Baja mediante pequeñas caceras de derivación. Ambos canales prolongaban la acequia de Colmenar o del Tajo.

La azuda da lugar en el segundo cuartel [hay que definir qué es esto], que acaba en las Doce Calles, a diversas acequias, como el malecón de la Cenizosa, las caceras de Pileros, de Chopos y de la Fuentecilla, y al desagador de los Suizos.

El tercer cuartel termina en la puerta de Cirigata y cuenta con las caceras de la calle Sin Salida y Cangrejera, que llegan unidas al Tajo, en la zona del puente de la Isleta, con la de la Higuera, que vierte en la Cola Baja; y con la de la Escuadra, que lo hace en el desagador de las Tejeras, el cual desemboca en el Soto de Legamarejo.

En la casa de guarda de Cirigata se inicia el cuarto cuartel, y finalmente, en su última parte, al otro lado de la antigua carretera de Andalucía, el canal entra en las grandes huertas de Picotajo y la división de la Azuda en las citadas Cola Alta y Cola Baja, la primera vierte en el desagador de las Tejeras y da lugar frente a la calle de los Tilos, a la cacera de Legamarejo; en cuanto a la Cola Baja, muere en el Tajo, cerca del puente del Ferrocarril.



ACTUACIONES

Las actuaciones para la recuperación de la Azuda de la Montaña se han basado en la realización de obras que logran su puesta en funcionamiento de nuevo, así como la corrección de problemas heredados en la estructura de todo el conjunto, apoyado por estudios geotécnicos y geofísicos dedicados a explicar y corregir el actual deterioro.

El funcionamiento de esta construcción se basaba en el giro de la gran rueda por acción de la corriente del Caz de la Azuda, que gracias a su empuje hacía que el agua subiera en los compartimentos o ‘canjilones’ y fuera vertida en el acueducto que la repartiría por la finca.

El conjunto de la actuación abarca una superficie total de 207.216,00 m².

El terreno tiene una topografía muy variable, con la destacada presencia de taludes de gran pendiente en toda la longitud norte del conjunto de parcelas.

El conjunto de parcelas queda limitado por:

- Norte: la Casa de La Montaña, y el campo de Golf. Tras ellos se encuentra la Avenida de las Amazonas Central, dando paso al Pau de La Montaña.
- Sur: Canal de la cola alta. Esta delimitación coincide con la del área incluida por la UNESCO en la Lista del Patrimonio Mundial, en la categoría de Paisaje Cultural.
- Este: Carretera Vereda del Colmenar y vía pecuaria.
- Oeste: Carretera M-305 Madrid-Aranjuez.

Actualmente el acceso principal a la Azuda se realiza a través de la calle de La Montaña (una de las doce calles correspondientes al trazado histórico de Aranjuez).

La zona de actuación ha quedado enclavada entre la actuación urbanística de La Montaña (viviendas + Hospital del Tajo + casino + golf + centro comercial) y el núcleo urbano de Aranjuez, representando una oportunidad de comunicar dos zonas desvinculadas físicamente pero conectadas históricamente.



Este proyecto se ha basado en cuatro actuaciones diferenciadas:

1) **Recreación de la gran rueda** que pretende ser una reproducción de la rueda metálica de 14.35 metros (52 pies castellanos), del año 1884, que a su vez reemplazaba una anterior de madera y de menor tamaño (12 metros de altura) del siglo XVIII. La rueda está compuesta por una estructura metálica de 12 radios y una estructura secundaria formada por una corona exterior tipo cercha tridimensional. Este conjunto está a su vez atirantado por dos triángulos equiláteros invertidos.

A lo largo de la longitud de la corona exterior creada por esta estructura se localizan un total de cuarenta y ocho cangilones, con un diseño de pala-cangilón que permite aprovechar el caudal del agua para el movimiento de la noria. Es esta característica la que dota a la azuda de un carácter excepcional, puesto que en pocas ocasiones el elemento pala es el que a su vez sirve como cangilón para elevar el agua.

2) **Restauración del Acueducto de la Montaña**, que en su momento sirvió para regar las plantaciones de la finca de la montaña y la arboleda de la denominada Calle Larga. Es una construcción de ladrillo, de sección rectangular decreciente, con una longitud de 87 m, y con 12 arcos de medio punto apoyado sobre pilastras del mismo material. Ha sufrido en el tiempo un progresivo deterioro, además de puntuales añadidos o reparaciones.



El objetivo fundamental era recuperar el acueducto para su uso original de transporte de agua, unificando su aspecto y consolidando su estructura. Para ello se han realizado diversos análisis del estado de conservación y estudios geotécnicos y geofísicos enfocados a la comprensión del origen del deterioro actual, principalmente de la pilastra de apoyo de la desaparecida azuda.

En esta obra fue necesario realizar varios trabajos, como las demoliciones de los dos primeros arcos, que se encontraban en muy mal estado de conservación, así como la demolición del pilar central de apoyo y su reconstrucción.

Se reconstruyó la parte superior del canal del acueducto y su impermeabilización para soportar de nuevo la circulación de aguas.

También se realizaron otras tareas como la sustitución de ladrillos antiguos y la limpieza e impermeabilización de los que no se retiraron.

Fue necesaria también la eliminación de edificios antiguos anexos como la caseta de bombeo y la caseta del guarda, eliminación de árboles muertos, o la demolición del tramo del Caz de Azuda vinculado a la zona de inmersión para adecuarlo al nuevo diseño.



La cimentación del acueducto se encontraba en buen estado por lo que no fue necesario rehacerla, a excepción de la zona de la pilastra principal, que sí se encontraba deteriorada. Este fue uno de los principales trabajos, ya que se encontraba en muy mal estado, existiendo riesgo para la estabilidad del conjunto.

El estudio geotécnico reveló que la cimentación del acueducto se realizó mediante argamasa de mortero de cal sobre el que se apoyan hiladas de ladrillo macizo, adaptándose su profundidad a la cota de terreno resistente. Esta cimentación se encuentra en buen estado y no es necesaria la intervención en la misma, exceptuando, como se ha indicado, la zona de la pilastra principal.

En cuanto al sistema constructivo del acueducto, está compuesto por un núcleo de cal y canto con encofrado de ladrillo visto macizo (tipo galletón) de dos dimensiones diferenciadas según su posición:

	BASE	RESTO
SOGA	29 cm	27 cm
TIZÓN	23 cm	19'5 cm
GRUESO	4'5 cm	4'5 cm

La pilastra principal representa, sin lugar a duda, el punto de mayor intervención en el acueducto. La cavidad detectada en el estudio geotécnico anejo explica el importante grado de deterioro e inestabilidad de la misma. Esa cavidad, originada probablemente por el lavado del terreno yesífero por el agua del propio canal de la azuda, es la causante del desplome de 30 cm de la pilastra y de los sucesivos episodios históricos de fracaso en el funcionamiento de la azuda. El desplome de la pilastra ha provocado a su vez el agrietamiento y fisuración de los arcos, especialmente de los dos primeros.



Resultó necesario, por tanto, eliminar de raíz el problema de estabilidad para que la azuda sea soportada correctamente, definiéndose una cimentación común para las dos pilastras de apoyo superando la mencionada cavidad mediante pilotes hasta terreno resistente.

Una vez consolidada la cimentación, se reconstruyeron ambas pilastras dotándolas de un alma de hormigón que garantiza el correcto apoyo de la azuda y dota de estabilidad y durabilidad al conjunto.

En cuanto a la eliminación de los morteros y revestimientos sobre el ladrillo, se utilizó un método poco agresivo: limpieza manual de la capa superficial, y segunda limpieza mediante chorro de agua con jabón neutro, combinando temperatura, presión y ángulo de impacto según la dificultad de los residuos a eliminar. Se consigue mayor acción cuanto mayor sea la temperatura, mayor la presión y más perpendicular el ángulo de incidencia.

El rejuntado de las piezas de ladrillo necesario se efectuó con mortero de cal pre-dosificado.

Las piezas cerámicas que se coloquen para la reconstrucción de elementos dañados han sido fabricadas de manera artesanal, realizando piezas cerámicas macizas en molde respetando las medidas citadas anteriormente, secadas al sol e introducidas posteriormente en el horno para finalizar su proceso de cocción, de tal forma que se asemejan a las existentes, con una pequeña variación del color para marcar la diferencia entre las piezas originales y las de la restauración llevada a cabo.

Una vez se realizó la limpieza y rejuntado se procedió a aplicar consolidante e hidrofugante de manera independiente pero con base compatible. El consolidante confiere mayor protección al elemento de forma que detenga la degradación del mismo, mientras que el hidrofugante impide la entrada de las moléculas de agua respetando la porosidad del ladrillo.



Para la aplicación y realización de todas las tareas descritas fue necesario instalar un adecuado sistema de andamiaje.

3) Actuaciones paisajísticas en el entorno de La Montaña: estas actuaciones abarcan la totalidad de la parcela descrita anteriormente. Se trata de un terreno de topografía variable, con tres estratos diferenciados: zona de ribera (junto a caz de azuda), zona de cultivo o llana, y zona de talud.

La actuación paisajística llevada a cabo mantiene esa disposición por zonas, incorporando líneas de control de la erosión, fenómeno muy presente y marcado en las laderas, junto con la plantación de un elevado número de especies autóctonas (principalmente retama y tomillo) para disminuirla en el futuro. Estos dos aspectos han sido claves en la actuación.

Se incorporan siete zonas de estancia repartidas por la parcela, y se potencia el recorrido longitudinal mediante caminos aptos para peatones y ciclistas. Es objetivo además la conexión de la nueva actuación urbanística de la Montaña con el núcleo de Aranjuez, para lo que se disponen de caminos secundarios que permiten dicha conexión peatonal, así como la comunicación con el camino ciclista del municipio.

Todas las zonas de estancia cuentan con paneles informativos asociados a aspectos históricos de los lugares donde se ubican: Canal superior del acueducto, Azuda, Calle de la Montaña, Calle Sin Salida, Altos de Miralrey, Caz de Azuda y Vía pecuaria.

Se disponen bancos, fuentes, aparcabici, papeleras y una zona infantil en la zona más cercana al PAU de la Montaña.

Además se incluyó la creación de caminos para peatones y ciclistas, para la conexión de esta zona con el núcleo de Aranjuez.

4) Restauración del Caz de la Azuda, que recorre toda la zona de actuación, exceptuando el incluido dentro de la academia de la Guardia Civil. Fue reparado atendiendo a su grado de deterioro, y consolidado en toda la longitud de actuación. Se le ha dotado además de un aspecto estético acorde a la vocación de paseo a lo largo de los sistemas de riego marginales de Aranjuez.



La elección de materiales y sistemas se ha realizado garantizando las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente alcanzando condiciones aceptables de salubridad, sin deteriorar el medio ambiente en su entorno inmediato, y garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La iluminación del entorno queda restringida a un balizamiento mínimo en el recorrido directo desde la Calle de la Montaña hasta la zona del hospital del Tajo. El acueducto es iluminado de manera escenográfica desde la parte inferior de los arcos. La Azuda es iluminada levemente contra la pilastra principal.



FUNCIONAMIENTO DE LA AZUDA

Como ya se ha indicado, en la imagen de 1902 se observa que la estructura metálica de la azuda no dispone de palas, presentando un total de 48 cangilones.

Se trata pues de un diseño muy singular, ya que las pocas norias hidráulicas existentes, que son de madera, se componen de dos elementos cuyos cometidos son claramente diferentes: las palas, que al choque de la corriente de agua generan el movimiento de la noria, y los cangilones o arcaduces, que a modo de cazoletas recogen el agua, manteniéndola hasta las cotas más altas, donde la vierten. Además, en esas norias tradicionales, el número de palas y cangilones es muy alto, cercano o superior a 96.

La Azuda de la Montaña sin embargo parecía prescindir de las palas, unificando los dos elementos en uno único: un cangilón que genera el movimiento de la rueda cuando el agua lo empuja, pero que además la recoge, la mantiene y la vierte en la parte superior, en el acueducto.

Este sistema, a priori mucho menos efectivo, ya que el diseño y forma de los cangilones para recoger, retener y verter correctamente, no es el óptimo para aprovechar el empuje

completo. Además, ese menor número de palas-cangilones producen mucho menos esfuerzo, menor capacidad de vertido y por lo tanto, menor velocidad y rendimiento.

Sin embargo, y a pesar de lo anterior, es perfectamente posible optimizar su diseño, y conseguir un más alto rendimiento, aprovechando al máximo las características que aquél presenta.

En efecto, para disponer de la mayor energía del agua a la entrada de la noria en el canal de entrada hasta ésta debe producirse el menor gasto energético, y ello es posible haciendo que la corriente tenga la menor velocidad posible, reduciendo su pendiente, y ensanchando su sección.

Justamente a la entrada de la noria, se cambia radicalmente el diseño del canal para aumentar al máximo la velocidad de la corriente, aumentando la pendiente de su solera, estrechándose su sección y orientando el flujo de agua hacia los cangilones. El impacto del agua a esa velocidad con el cangilón intercambia toda la energía de aquélla en éste, provocando el movimiento de la noria y el mantenimiento de éste en el tiempo mientras permanezcan constantes las condiciones de partida, es decir, mientras el agua siga circulando por el canal.

Por los laterales, los cangilones reciben el agua, de tal modo que la holgura de su caja con la pared hace de filtro.

Los cangilones recorren cargados la mitad de una vuelta, o lo que es lo mismo, en cualquier instante, solo la mitad de ellos están cargados de agua. Esa descompensación de fuerzas es la que debe vencer la energía del agua en todo momento. Esa asimetría, ese desequilibrio, es tan perfecto, que mover la noria no requiere prácticamente esfuerzo, por lo que el empuje del agua, incluso del aire, puede provocar un giro continuo a velocidades críticas.

El diseño de los cangilones es tal que una vez que han ascendido, la evacuación del agua se produce muy rápidamente, a una velocidad muy elevada.

Para reproducir fielmente la noria original se partió de varias premisas que claramente condicionaban su diseño e igualmente disminuían notablemente su rendimiento, tal y como se ha indicado:

- a) reducido número de cangilones (48 en total)
- b) inexistencia de palas
- c) relación entre el diámetro de la rueda y altura del acueducto, y
- d) merma de los caudales fluyentes que recorren el Caz.

Para mejorar ese rendimiento se estudiaron con detalle:

- a) el salto efectivo del agua antes y después de la noria, o lo que es lo mismo, el agua que empuja a favor del movimiento por encima del cangilón y en contra por debajo
- b) el ajuste de los cangilones a las paredes del canal de entrada para que no existiera pérdida de caudal por las holguras, y
- c) la forma en la que almacenaban y evacuaban el agua los cangilones. Se trata de calcular cual es el volumen máximo de carga de los cangilones que con el salto determinado en el punto a) permita obtener la mayor velocidad de giro que permita aprovechar todo el arco de vertido que queda entre la noria y el acueducto, una vez conseguido el sistema de evacuación mas eficaz de los cangilones.

Por la complejidad del sistema, la necesidad de mejorar los rendimientos y la inexistencia de documentación previa o norias parecidas a la Azuda, se optó en una primera etapa por discriminar las posibles soluciones mediante unos primeros tanteos matemáticos, en una segunda analizar e profundizar las soluciones finalmente elegidas mediante un modelo matemático en 3D y, en último lugar, reproduciendo a escala la solución definitiva para comprobar su funcionamiento real. Ese modelo físico a escala es precisamente el que está expuesto y puede verse su funcionamiento en la fuente donde el agua de la noria finaliza su recorrido.

Seleccionada esa solución, y ejecutada en la práctica, aún fue preciso efectuar algunos reajustes en ella al objeto de garantizar que su funcionamiento era el óptimo.

Principales características de la Azuda de la Montaña:

DIÁMETRO	14,35 m
ALTURA DE ELEVACIÓN	11,35 m
CAUDAL MEDIO CIRCULANTE	600 l/s
SALTO DE ENTRADA A LA NORIA	1,7 m
VELOCIDAD MEDIA	1 vuelta por minuto
CAUDAL MEDIO ELEVADO (RENDIMIENTO)	55 l/s



LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJUEZ

LA AZUDA DE LA MONTAÑA

NORIAS SIMILARES EN ESPAÑA

Noria Siria de Zaragoza
Autor: José Antonio Jiménez

LA AZUDA DE LA MONTAÑA — ARANJUEZ

Se describen a continuación algunas de las norias españolas de sistema pala-cangilón, con funcionamiento hidráulico, similares a la azuda de La Montaña.

Noria de Carlos Soriano: de 8,12 m de diámetro y 42 l/s.

Noria de la Ñora: de 10 m de diámetro 10 m y 40 l/s.

Noria de Alcantarilla: de 11 m de diámetro.

Noria del Monasterio de Rueda: de 16 m de diámetro.

Noria siria de Zaragoza: de 16,5 m de diámetro y capacidad de elevación de 25 a 30 l/s.

Y además de las anteriores, se incluyen otras norias en la Región de Murcia, conocidas como “ñoras” murcianas, entre las que destacan:

Noria Grande de Abarán: de 11,90 metros de diámetro y con capacidad de elevación 30 l/s.

Noria de la Hoya de Don García: de 8,20 metros de diámetro y capacidad de elevación 42 l/s.

NORIA DE CARLOS SORIANO

Se encuentra en la pedanía del Llano de Molina, en la ribera del río Segura, a 3,5 Km de Molina de Segura.

Esta noria forma parte del conjunto museístico “Museo Etnográfico Carlos Soriano” compuesto por el museo, una ermita anexa y la propia noria.

Su origen se remonta a últimos del siglo XVIII, época en que se amplían los regadíos en toda la cuenca del Segura. En el siglo XIX (1875) es cuando D. Joaquín Portillo vende todas sus propiedades del Llano a D. Carlos Soriano incluyendo esta noria de madera.

La noria tipológicamente se puede definir como una rueda de corriente, es decir que aprovechando la fuerza motriz generada por una corriente de agua permite elevar parte de dicha

corriente a un plano superior y por tanto abastecer o regar tierras que se encuentran más altas.

El sistema comienza en el azud de las minas de la Algaida que deriva las aguas del río por la acequia Subirana, llevándolas al pie de la noria. Las aguas elevadas pasan por un acueducto para regar parte de las tierras del Llano.

La estructura de la noria se asienta sobre una obra de mampostería y sillería.

Se trata de un ejemplar de los de doble caño, con un diámetro de 8,12 metros y una anchura de 1,10 metros. Cada aro tiene 48 cangilones. El resto está formado por 36 palas y 12 radios. Su rendimiento es aproximadamente de 42 litros por segundo.

En su origen debió ser de madera, pero a lo largo del siglo XX fue sustituida por hierro. En el año 2008 fue restaurada según su modelo original, siendo actualmente de acero y madera para lograr un mayor rendimiento y durabilidad.

NORIA DE LA ÑORA

El conjunto formado por el Acueducto y Noria de la Ñora se halla situado junto a la carretera de acceso a la pedanía murciana homónima, sobre la acequia Mayor Aljufía, que riega toda la zona norte de la huerta de Murcia.

La noria actual fue construida en 1936 por la empresa de metales Industrias Metalúrgicas S.L., reemplazando a otra más antigua construida en madera y cuyo primer ejemplar conocido a nivel documental data de 1399.

La noria primitiva tenía travesaños de madera sin forma geométrica y cangilones de cerámica que acarreaban el agua a su paso por la acequia, vertiéndola sobre un canal al inicio de su recorrido descendente.

La noria actual tiene un diámetro de 10 metros. Posee una serie de elementos como el eje principal, situado sobre unos

cojinetes de fricción, y los radios que se enganchan a esta corona principal. La estabilidad de esta estructura se logra con la corona intermedia y los tirantes.

La fuerza del agua empuja a las palas, logrando así el movimiento y funcionamiento de toda la noria. El agua es recogida por los cangilones que la elevan hasta el canal.

El acueducto que acompaña a la noria tiene una longitud de unos 220 metros y una altura que varía entre los 7 y 9 metros. Su construcción es en fábrica de ladrillo macizo a cara vista en su parte más antigua.

NORIA DE ALCANTARILLA

La Noria de Alcantarilla (también conocida como “Rueda de la Huerta”^[1]) es una noria situada en la famosa localidad murciana de Alcantarilla.

Las primeras referencias sobre su construcción datan del siglo XV e indican que se trataba de una noria de menor tamaño que la actual. Se utilizaba para regar las tierras de la zona alta de Alcantarilla, elevando el agua desde la acequia de Alquibla o de Barreras a la acequia de Turbedal.



Noria de Alcantarilla
Autor: Vicente Camarasa

Hasta el siglo XIX, esta noria en madera y con 56 cangilones permitía regar unas 800 tahullas. En el año 1890 se construyó una noria de mayores dimensiones y con capacidad para doblar su rendimiento.

La noria actual, ya construida en metal y con las mismas medidas que la noria de 1890, posee 11 metros de diámetro y 1,90 metros de altura, alcanzando una altura de 8 metros desde la superficie del agua en la Acequia de Alquibla. Cuenta con 72 cangilones, 36 en cada corona, que recogen el agua para rellenar el canal que desemboca en el acueducto de 25 arcos.

NORIA DEL MONASTERIO DE RUEDA

Durante la construcción del Monasterio se inician las obras de esta infraestructura hidráulica, compuesta por un azud y rueda, con la finalidad de elevar el agua desde el río hasta el acueducto y repartirlo por el conjunto monástico.

La noria actual es una réplica exacta de la que actuaba en el monasterio hasta los primeros años del siglo XX.



Noria del Monasterio de Rueda
Autor: Jesús Monterde

NORIA SIRIA DE ZARAGOZA

Fue realizada por artesanos de la ciudad siria de Hama y trasladada a Zaragoza para la Exposición Universal de 2008.

Sus piezas fueron talladas manualmente utilizando varios tipos de maderas y ensambladas con muescas, cuñas y clavos de madera. Para las uniones secundarias se usan clavos de forja que constituyen las únicas piezas metálicas. Tiene un diámetro de 16,5 metros, 24 radios y 96 palas y arcabuces.



Noria Siria de Zaragoza. Autor: Enrique Gaspar Nuño

OTRAS NORIAS EN MURCIA:
“ÑORAS” MURCIANAS

Murcia disponía ya en la época musulmana de una extensa y compleja red de canales derivados del curso medio del río Segura, que daba lugar a su célebre Huerta. Es en la región murciana, una de las más fuertemente islamizadas, donde aún se conservan las últimas azudas de riego, que allí llaman ñoras.

Estos ingenios, que tienen su peor enemigo en las avenidas catastróficas de los ríos, han perdurado gracias a situarse al abrigo de riadas, en canales de riego. Estas norias poseen un aparejo más semejante al romano -estructura de radios y arcaduces integrados en los aros que conforman la rueda- que al tipo musulmán, constituido por rueda arriostrada por travesaños que forman polígonos cerrados y arcaduces de barro, cobre o madera, pero siempre vasijas individuales que se sujetan a las ruedas.

Un trabajo de campo de Montaner sobre los ingenios hidráulicos en la vega del Segura proporciona un catálogo interesante de las últimas ñoras a lo largo del curso fluvial del río Segura.

La **Noria Grande de Abarán** es la de mayores dimensiones de todas las que se conservan en la Huerta; tiene 14 metros de diámetro y una anchura de 1,20 metros, alcanzando una altura de 11,66 metros. Está formada por dos coronas, cada una con 18 radios y 62 cangilones. Posee 72 paletas planas.

La **Noria de la Hoya de Don García** situada, al igual que la noria anterior, en la acequia de Abarán, tiene 8,20 metros de diámetro y 1 metro de ancho. Posee doble corona con 14 radios y 56 cangilones cada corona. Data de 1818 y fue reconstruida en 1951. Fue construida en madera, con eje y platos de hierro dulce. Tiene 96 cangilones y 48 palas de perfil plano.

En la acequia Charrara se encuentra la **Noria Candelón**, de hierro; era de las más esbeltas de todas las ruedas, con un diámetro de 8 metros y una anchura solamente 0,4 metros. Tenía 10 radios en cada aro, 30 palas planas de hierro y



Ambas fotos: Noria de la Hoya de Don García
Autora: Laura Carrillo Cervantes



30 cangilones en un solo aro, estando el otro totalmente desprovisto de elementos elevadores de agua.

En esta misma acequia estaban dos ñoras de menores dimensiones, la **Noria Ñorica** y la **Noria Barona**; ambas de unos 5 metros de diámetro y 0,40 metros de ancho, con 40 palas y 40 cangilones en un solo aro, estando el otro aro desprovisto de cangilones.

En la acequia principal de Blanca se encontraba la **rueda Miguelico Núñez**, de 8 metros de diámetro y 1,50 metros de ancho, toda de madera, con 10 radios en cada aro, 30 paletas de madera y 30 cangilones que van en un solo aro.

En esta misma acequia se encontraba la ñora de la Viuda de Don Juan de **Teodoro**, de madera, 8,20 metros de diámetro y 0,40 metros de ancho. Con una esbeltez de 20,5 metros, era la rueda más estilizada de toda la Huerta. Tenía, como todas, dos aros y en uno de ellos 56 cangilones incorporados y disponiéndose 56 paletas entre las dos coronas.

La Noria de Ribera, situada en la acequia Ojós-Ulea, era de 6 metros de diámetro y de 0,45 metros de ancho; tenía dos coronas, cada una de ellas con 14 radios, llevando 84 cangilones en los dos aros.

En la acequia Ojós-Villanueva se encontraba la **Noria del Olivar**, de 8,40 metros de diámetro y 0,73 metros de ancho, construida en hierro y con 12 radios en cada aro. Llevaba 48 paletas planas y 24 cangilones en cada corona.

En la acequia Ojós se encontraba la **Noria del Conde de Villafelices**; con 5 metros de diámetro y una anchura de 0,45 metros. Tenía 16 radios en cada corona, 32 paletas planas y 37 cangilones integrados en cada corona.

Otra rueda de riego, la **Noria Los Chirrinches** situada sobre la acequia Archena, tenía un diámetro de 5 metros y un ancho de 0,60 metros, con 42 palas. Cada aro llevaba integrados 42 cangilones.

La **Noria de Don Matías Martínez**, situada en la acequia Caravija, tenía 4,50 metros de diámetro y 0,80 metros de ancho; los radios que aparejaban cada corona eran 12 y la rueda tenía 48 paletas y 48 cangilones en cada uno de los aros.

En la misma acequia elevaba el agua la **Noria del Acebuche**, de 10 metros de diámetro y 0,60 metros de ancho, con 16 radios en cada corona y 64 paletas, y la **Vicenta**, del mismo diámetro, 0,80 metros de ancho y 14 radios por corona, con 56 paletas sujetas entre las coronas.

En la acequia Mayor de Molina de Segura estaba la **Noria de Lorquí**, de 4,5 metros de diámetro y 0,6 metros de ancho, con 14 radios por corona y 42 paletas en total. Ambos aros llevaban cangilones, 42 en cada uno.

En la acequia de Molina de Segura existió la **Noria del Rapao**, de la que no se conoce su diámetro, pero sí su anchura, 1,30 metros. Tenía 56 paletas y 56 cangilones en cada corona.

En la acequia Alguazas estaba emplazada la **Noria del Boticario**, de 12 metros de diámetro. Tenía 56 paletas curvas y 56 cangilones por cada corona. Los radios eran 14 en cada corona.

En esta misma acequia estaban situadas la **Noria de lo Campoo**, de 5 metros de diámetro y 1 metro de ancho, y la **Noria del Saler**, con el mismo diámetro.

En la acequia Subirana estaba la **Rueda de la Casa La Compañía**, de 8 metros de diámetro y 14 radios por corona.

En la acequia La Aljufía estaba la **Rueda de Felices**, de 4,30 metros de diámetro y 1,5 metros de ancho, con 12 paletas curvas y 20 cangilones por corona y la **Rueda de la Ñora**, de 10,3 metros de diámetro y 1,60 metros de ancho, con 36 paletas curvas y 36 cangilones por corona. Ésta debe ser de reciente instalación, sustituyendo así a otra que Caro Baroja (77, págs. 317-8) describe en estos términos:

“Tenía un almacén de madera de 8 a 9 metros de diámetro y giraba entre dos arcos agudos de ladrillo con arquivolta de ladrillo también; sobre uno de los arcos y un gruesomuro que la protegía iba un cauce, al que caía el agua que elevaba”. Añadiendo luego: “En 1936 la desmontaron personas con veleidades modernistas y utilitarias”

Finalmente, en la acequia Mayor de Barreras -antigua Alquibla- se encuentra la ñora de **Alcantarilla**, mencionada anteriormente y, de la que se conocen algunos datos históricos de interés, gracias a la obra de Frutos Hidalgo “El Señorío de Alcantarilla”.

Su historia se remonta a mediados del siglo XIV, época en que Alcantarilla tenía unas 500 tahullas de regadío de las que 435 eran algaydonales.

Algaydonales eran las tierras que se regaban con algaydón, un ingenio que es más conocido en Castilla con el nombre de cigüeñal, y que constaba de un palo apoyado en una horquilla, de modo que puede girar en todas direcciones, con cubo sujeto en un extremo y que se maneja desde el opuesto; es decir, un artificio puramente manual y que ya era empleado por los antiguos egipcios.

A principios de 1451, don Fernán Alfonso de Oña y dos racioneros solicitan en nombre del obispo y del Cabildo autorización para instalar una noria, pues señalan:

“*hay tierras secanas que non se pueden regar synon con algaydón; e como en esta tierra las aguas del hielo eran muy duras de caher...*”.

El Concejo autorizó la construcción de esta ñora en la Alquibla, a continuación de la toma de la acequia del Turbedal. Gracias a ella se pudieron plantar moreras y criar gusanos de seda, la base de una importante industria de tejidos de lujo.

Esta ñora gozaba de buena salud en 1549, año en que los agricultores solicitaron la sustitución de la vieja rueda por una de diámetro mayor, a lo que se oponía el Concejo murciano, temeroso de que las modificaciones de la ñora disminuyesen la capacidad de riego de las tierras de su término que empleaban las aguas de la canal de la Alquibla.

Tras llegar a un acuerdo amistoso, se decide establecer una nueva azuda de 45 palmos de diámetro (9,45 metros); desde entonces, en el mismo emplazamiento, unas ruedas de madera sustituyen a otras, siendo la última de madera la que instaló hacia el año 1890 don Salvador Ortiz Arnaldos; en 1956 se sustituyó por la actual de hierro y con paletas curvas de rendimiento muy superior, siendo fabricada por la Sociedad Metalúrgica Naval y Terrestre de Alicante, con 11 metros de diámetro, 1,90 metros de ancho y 36 cangilones.

Se ilustra a continuación un resumen con las características de las grandes azudas murcianas de riego.

GRANDES AZUDAS MURCIANAS DE RIEGO*

NOMBRE «NORIA»	ACEQUIA	DIÁMETRO (m)	ANCHO (m)	CANGILONES (DISPOSICIÓN)	NÚMERO CANGILONES	TIPO DE PALETAS	NÚMERO PALETAS	NÚMERO AROS	OBSERVACIONES
Grande de Abarán	Abarán	14	1,20	Integrados	144	Planas	72	2	
Del Boticario	Alguazas	12				Curvas	56	2	
Alcantarilla	Mayor de Barreras	11	1,90	Integrados	72	Curvas	36	2	La original data de 1451. La actual de 1956 sustituye a la que cita Madoz
La Ñora	Aljufía	10,30	1,60	Integrados	72	Curvas	36	2	Eleva 400 litros por segundo
Acebuche	Caravija	10	0,60			Planas	64	2	Corona de hierro y palas de madera
La Vicenta	Caravija	10	0,80	Entre las paletas		Planas	56	2	Hierro
Olivar	Ojós-Villanueva	8,50	0,73		24		48	2	Toda de hierro
de la Hoya de Don García	Abarán	8,20	1	Integrados	112	Planas	56	2	Paletas de madera
Viuda de D. Juan de Teodoro	Blanca	8,20	0,40	Sobre las palas	28		56	2	Toda de madera
Candelón	Charrara	8	0,40	Sobre las palas	30	Planas			
Miguelico Núñez	Blanca	8	1,50	Sobre las palas		Planas	30	2	Paletas de hierro
La Compañía	Subirana	8							Paletas de madera

* Según María Elena Montaner Salas

BIBLIOGRAFÍA

- *ÁLVAREZ DE QUINDÓS, Juan Antonio: Descripción histórica del Real bosque y casa de Aranjuez.* Escrito en 1804. Ed. DOCE CALLES.
- *BRAVO MORATA, Federico:* Carlos III y su tiempo. Historia de Madrid. FENICIA, Madrid 1972.
- *CARO BAROJA, Julio: Historia de los molinos de viento, ruedas hidráulicas y norias.* Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. 1995.
- *CARTOGRAFÍA HISTÓRICA DE ARANJUEZ. Cinco siglos de ordenación del territorio.* DOMINGO DE AGUIRRE: Topografía del Real Sitio de Aranjuez 1775. Editorial DOCE CALLES. Riada. Estudios sobre Aranjuez.
- *CHUECA GOITIA, Fernando: Breve historia del urbanismo.* Alianza Editorial S.A. Madrid, 2000.
- *DOMINGUEZ ORTIZ, Antonio:* Carlos III y la España de la Ilustración. Alianza Editorial S.A. Madrid 1989.
- *EQUIPO MADRID DE ESTUDIOS HISTÓRICOS:* Carlos III, Madrid y la Ilustración. Siglo XXI de España Editores S.A. Madrid 1988.
- *GUERRA DE LA VEGA, Ramón: Del Palacio Real al Museo del Prado. Madrid, Guía de Arquitectura (1700 – 1800).* Edición del autor, Madrid 1980.
- *MOLAS RIBALTA, Pere:* Manual de Historia de España 3. Edad Moderna (1474 – 1808). Espasa Calpe S.A. Madrid 1988.
- *TÁRREGA, María Luisa:* Santiago Bonavía, Arquitecto Hidráulico.
- *VITRUVIO, Marco Lucio:* Los diez libros de Arquitectura. Editorial Iberia S.A. Barcelona 1986.
- *www.aranjuezhistoriagráfica.com:* Referencias Históricas

ARCHIVO GENERAL DEL PALACIO REAL DE MADRID:

- Caja nº 14.174 AGP. Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez.
- Caja nº 14.186 AGP. Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez. Varios documentos.
- Caja nº 14.220 AGP. Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez. Varios documentos.
- Caja nº 14.360 AGP. Administraciones Patrimoniales. Real Sitio de Aranjuez. Varios documentos.
- PLANO nº de inventario P00000926. Título: “Trazado de la calle nueva desde el Puente de Barcas hasta la Puerta de la Huerta, en el Real Sitio de Aranjuez”, Autores Leonardo de Vargas y Jacinto Posada. Onomástico: LEONARDO DE VARGAS, Maestro de las Obras de Aguas de Aranjuez. JACINTO POSADA, Arbolista Mayor de los Jardines y Huertas de Aranjuez.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAGO