

El Viaje de Agua (*Qanat*) de la Fuente Grande de Ocaña (Toledo): Pervivencia de una reliquia hidráulica

The Ocaña qanat or infiltration gallery in Toledo. Survival of an ancient waterworks

Bernardo López-Camacho y Camacho. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Canal de Isabel II. blopezcamacho@cyii.es

Irene de Bustamante Gutiérrez. Dra. Ciencias Geológicas

Universidad de Alcalá. irene.bustamante@uah.es

José Antonio Iglesias Martín. Lic. Ciencias Geológicas

Canal de Isabel II. jaiglesias@cyii.es

Resumen : El *qanat* o viaje de agua de Ocaña, admirable obra de ingeniería de captación de aguas, en el que se reconocen elementos romanos, árabes medievales y renacentistas, constituye una impresionante reliquia hidráulica por sus 400 m de galerías y magníficas salas abovedadas conservadas en buen estado. Se expone su enclave hidrogeológico y sus elementos constructivos, destacando la gestión de la calidad del agua que hacían los antiguos. El *qanat* alimenta la monumental Fuente Grande, de estilo herreriano, construida entre 1573 y 1578, declarada monumento nacional. Se aboga por la conservación futura del conjunto viaje-fuente por sus grandes valores arqueológicos, culturales, hidrogeológicos e ingenieriles. Constituye un excelente ejemplo -aún en uso- de los famosos viajes de agua que abastecieron Madrid hasta mediados del siglo XIX.

Palabras Clave: Qanat, Viaje de Agua, Abastecimiento histórico, Aguas subterráneas

ABSTRACT: The Ocaña qanat or infiltration gallery is an admirable example of water supply engineering. Roman, Medieval, Arab and Renaissance elements may be seen in this impressive ancient water system with its 400 metres of tunnels and magnificent and well preserved vaulted areas. The article describes the hydrogeological setting and the components of the qanat and makes particular reference to the water quality management system developed by these early engineers. The qanat supplies the monumental fountain known as the Fuente Grande, a Spanish National monument, built in Herrerian style between 1573 and 1578. The article calls for the conservation of the qanat and fountain on account of their great archaeological, cultural, hydrogeological and engineering value. This is an excellent example, and one still in use today, of the famous qanats that supplied Madrid up to the mid-19th century.

Keywords : Qanat, Infiltration Gallery, Historical Water Supply, Groundwater

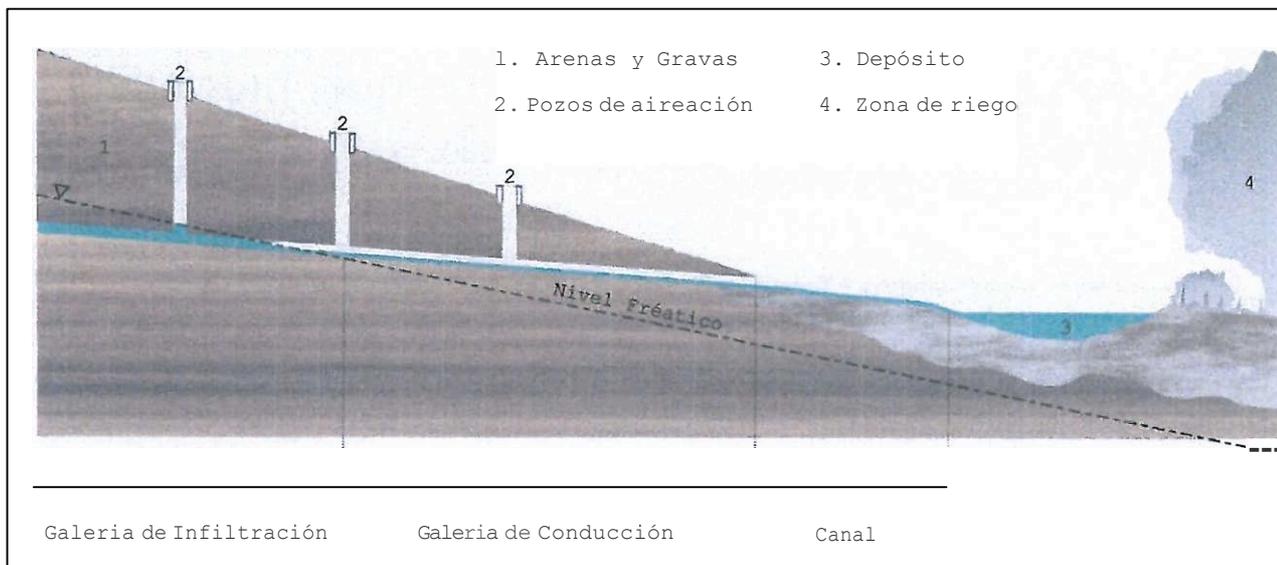
Introducción histórica

El hecho de que podamos contemplar en su totalidad un magnífico *qanat*, reflejo bastante fiel de los famosos "viajes de agua" de Madrid, se debe a una conjunción de circunstancias. La principal, que constituye aún una parte importante del abastecimiento de la villa de Ocaña (unos 6.000 habitantes). Además, por el cuidadoso mantenimiento que lleva a cabo su Ayuntamiento. Quizá también, por su conexión con la interesante y espectacular Fuente Grande, declarada monumento nacional en 1976. Y por último, por la impar-

tancia histórica de la villa que justificó estas monumentales obras.

Existen referencias históricas a Ocaña de épocas romanas y árabes, como restos de calzados y sarcófagos, así como documentos de su ocupación en épocas islámicas según atestigua Yacut, que nos presenta a Ocaña (*Awqaniya*) como un *yaba* en territorio de Toledo, con poblado, ciudadela y castillo (11). Repoblada en el siglo XII por los cristianos, Alfonso VIII concede fuero a su población en 1156. En 1182, la Orden de Santiago consigue Ocaña mediante un acuerdo con los calatravos, convirtiéndola en "cabeza de la Orden

Fig. 1. Los viejos de agua o qanats son galerías subterráneas, de origen árabe, que discurren a poca profundidad (5-15 m), captando las aguas retenidas en el terreno, para abasto de ciudades, riego de jardines o combatir el sofoco del estío.



de Santiago en la provincia de Castilla" (2). En 1354, Pedro 1 le otorga el título de "coronada Villa" dada la importancia que había adquirido su población, que llegó a contar con la judería más numerosa y rica de la provincia después de Toledo.

Ocaña entra en la historia grande de España al celebrarse en la villa las Cortes convocadas por Juan 11 en 1422 y por Enrique IV en 1468. La reina Isabe I la Católica estuvo unos años refugiada en la villa bajo la protección de la Orden de Santiago, en las guerras civiles del comienzo de su reinado (1468). Jorge Manrique (1440-1479) inmortaliza la villa en las "Coplas a la muerte de su padre Don Rodrigo", maestre de Santiago en sus celebrados versos (XXXIII, 394-402):

*... en la su villa de Ocaña
vino la Muerte a llamar
a su puerta,
diziendo: «Buen caballero,
dexad el mundo engañoso
e su halago;
vuestro corazón d' azcero
muestre su esfuer<;o Famoso
en este trago ... »*

La monumental Fuente Grande se construye entre 1573 y 1578 con planos atribuidos a Juan de Herrera. La justificación de su construcción se puede basar en la importancia que alcanzó Ocaña en esa época, en la que contaba con una población de 3.000 vecinos, de los cuales 300 eran caballeros e hijosdalgo; también contaba con cuatro parroquias, tres conventos de frailes, dos de monjas y otros dos en construcción, con más de 200 religiosos, según las "Relaciones de los pueblos de España ordenada por Felipe 11" (2).

En dicho documento, a la pregunta 23 del "cuestionario", las autoridades de Ocaña, en 1576, responden que:

... "Al veinte y tres capítulo se dice que esta vil/lo tierdos fuentes junto a los muros della, la una se llama fuente vieja y esta tiene muy poca agua, aunque muy buena y muy delgada, y la otra es de más cantidad y se labra al presente sumptuosisimamente de piedra muy bien labrada y con diez arcos y, aunque tiene solo dos cañones son tan bastantes y copiosos que dellos se sustentan tres mil vecinos que esta villa tiene y todas las bestias mayores y menores de que se sirven en el pueblo y en el campo y de docientos molinos de aceite que en el hay".

A continuación, en primer lugar, recogeremos una descripción general de las técnicas constructivas de los qanats siguiendo un trabajo anterior de uno de los autores (3); después de hacer un encuadre hidrogeológico del viaje de Ocaña, entraremos en su descripción detallada. Por último, haremos un llamamiento para la conservación de esta singular obra.

Los Qanats, sistemas históricos de abastecimiento de agua

La voz árabe *qanat* es empleada en los países de esta cultura para designar galerías subterráneas, túneles o minas construidas para captar las aguas de lluvia retenidas en capas permeables que descansan sobre otras impermeables. La profundidad a que discurren las galerías se encuentra en general entre 5-15 m, existiendo algún caso en que supera los 30 m.

A lo largo de su recorrido, el *qanat* tiene una serie de pozos debidamente espaciados (entre 5 y más de 40 m), ut

lizados durante su construcción para la retirada de los materiales de la excavación de la galería y visibles fácilmente en fotografía aérea. La longitud de las galerías es variable, superando en algún caso, como en Irán, la centena de kilómetros. En la figura 1 se reproduce un croquis ilustrativo de un *qanat*. Cuando la galería salía a la superficie se prolongaba mediante canales formados por muros corridos y, a veces, por medio de arcos o acueductos, a través de los cuales llegaba a cisternas, albercas, depósitos o fuentes monumentales que podían contar con lavaderos y abrevaderos (caso de Ocaña, como después veremos).

Muy propias de las regiones desérticas, las galerías subterráneas para abastecimiento fueron conocidas en la Arabia preislámica, Armenia y Persia siglos antes de la era cristiana. Las primeras que se conocen se sitúan en Armenia, yendo desde el lago Van hasta las fuentes del Tigris. En Irán se estima que aún existen unos 20.000 sistemas de *qanats* con una longitud total del orden de 100.000 km, con predominio en la meseta de Yazd (4).

Es difícil inclinarse por el origen y transmisión de las técnicas de este sistema de captación y suministro de agua, pues existen referencias tanto en la cultura romana como en las prearábicas. En los monumentales tratados de Fernández Casado (5) y Pavón Maldonado (6) pueden encontrarse multitud de ejemplos de galerías prerromanas, romanas, islámicas y medievales, en ocasiones a modo de palimpsesto. Según el segundo de los autores citados, las galerías de los *qanats*, en lo que afecta al arte específico de su construcción, presenta para ellos muy marcados en Teherán, Madrid y Marrakus, si bien se reconoce que la distribución de aguas tiene en estos tres puntos un fondo común antiguo. Sobre la transferencia de la técnica de los *qanats* cabe pues, a juicio de varios autores, hablar de "transmisión cultural" y "concepción elemental y popular" (7).

La técnica inalterable romana, árabe o medieval del *qanat* se reproduce en sus elementos esenciales: galerías que captan las filtraciones del terreno con disposición en planta arborescente o cruciforme, sin revestir cuando el terreno lo permitía -en "lomo de caballo"-, o más frecuentemente revestidas de ladrillo o losa de piedra con arcos de medio punto o bóveda adintelada. Las dimensiones de la galería se mantuvieron inalterables en épocas romanas o árabes: 1,2-1,6 m de altura (en Ocaña alcanzan 1,7-2,5 m) y 0,6-1,0 m de anchura. Están provistas de un canalillo o *funiculi* central o lateral, con su desnivel para que circule el agua, que discurre entre andenillos para poder transitar por el túnel sin mojarse; en ocasiones (Ocaña) existen dos canalillos laterales, con andén central, por los que discurren -sin mezclarse- aguas de diferentes ramales con calidad distinta. A veces, el canalillo es sustituido por tubería de hierro o, más comúnmente, de barro cocido. A intervalos más o menos regulares existen pozos verticales (*putei* ó *lumina* romanos que pasan en árabe o *monfos*) que conectan la galería con el exterior; pue-

den tener forma cuadrada o circular, con apertura exterior menor que la interior, rematados por losas, pirámides de piedra o bolas esféricas de adorno final, denominadas *scapirotes* en Madrid o *madamas* en Ocaña. En ocasiones, al final de algún ramal, se disponen pozos de captación (*caput aquae* romanos que pasan a los *oyun* o *bir* árabes). En la confluencia de ramales a lo largo de la galería principal del *qanat*, el recorrido se interrumpe con habitaciones o estancias abovedadas (*qubbas* o *qubbiyas*) con estantes o arcas para el reposo, mezcla o distribución del agua; las salas principales pueden tener conexión directa con el exterior por medio de escaleras abovedadas de uno o varios tramos, por las que se accedía para tomar agua o para la estancia durante las horas de calor de los tórridos veranos de personas de relieve de la ciudad (cámara *dello scirocco* en Sicilia, análogas a las "tomadas de viento" de Persia, donde las personas de la aristocracia de Palermo buscaban refugio y frescor durante el siglo XVII; cámara llamada de Isabel la Católica en el *qanat* de Ocaña). A la salida de la galería principal se dispone el *costellum aquae* o *piscina limaria* (*al qubba* ó *al-qubbayba* en árabe) de donde parte el canal (*siqaya*) que lleva el agua a la villa, fuente o campo de regadío.

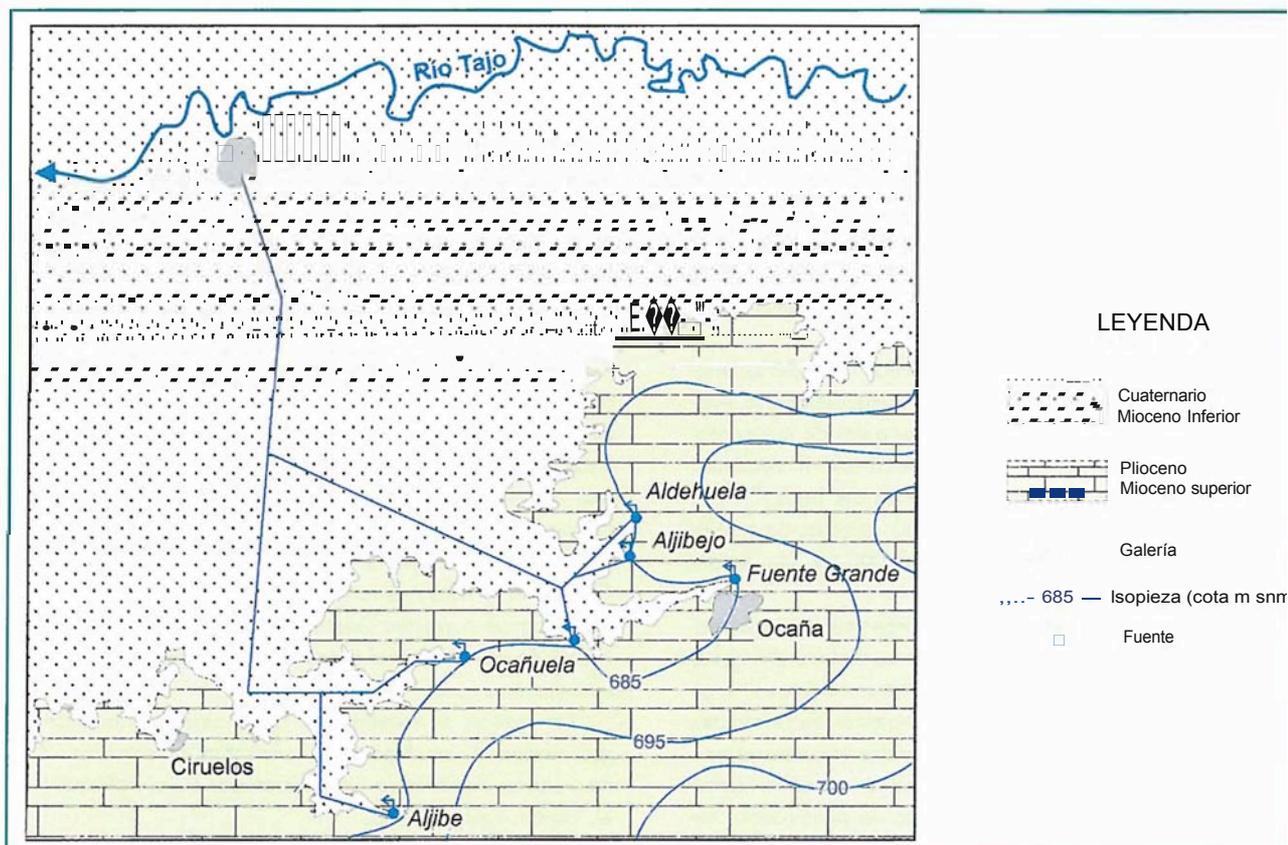
Los *qanats* se extendieron hacia oriente, teniendo un gran desarrollo en Afganistán y Pakistán y alcanzando China y Japón. También se extendieron por Siria, Palestina-Israel, Omán, Egipto y Libia.

Acerca del origen y procedencia de los *qanats* occidentales, que eran conocidos en Túnez bajo las dinastías aglabíes (siglo IX) existen varias teorías, atribuyéndolos unas a los cartagineses y romanos (por ejemplo, la alimentación a las termas de Antonino el Píadaso, en Cartago) y otras hacen hincapié en su invención local. La teoría más aceptada defiende la transferencia e importación del *qanat* por la progresión del Islam de este a oeste (8), llegando a Argelia, Marruecos, Sicilia, Córcega, la península Ibérica, islas Baleares y sur de Francia.

En la actualidad existe la creencia de que la técnica del *qanat* llegaría a Al-Andalus en los primeros años de la conquista árabe ya que, al parecer, el "Tratado de las aguas" de al-Filahi y "La dirección de las aguas" de Filomón de Bizancio fueron libros conocidos por los agrónomos andalusíes (3).

Pero no se puede descartar que la técnica de canalizaciones subterráneas mantenida en épocas medievales y posteriores (en Madrid, el último viaje de agua, el de la Fuente de la Reina, se construyó al mismo tiempo que la presa del Pontón de la Oliva, hacia 1855) proceda de la época romana, ya que ciertos cronistas árabes insisten en las descripciones de conducciones y artificios de agua hechas "por los antiguos". Así por ejemplo, en las conducciones de Mérida, a partir del *caput aquae*, los acueductos tienen un largo *specus* (canalillo) con pozos subterráneos (9). Por su parte, Fernández Casado (5) describe varios sistemas romanos provis-

Fig. 2. Los abundantes manantiales y fuentes que surgen en los bordes de la mesa de Ocaña han servido para el abastecimiento de los pueblos de la zona y del Palacio Real de Aranjuez.



tos de *cuniculiis* (galerías subterráneas) y de *puteis* (pozos verticales). Resulta bastante significativo que en un texto de Al-Maqqari referente al *qanat* fundado por Abd al-Rahman 111 en 941 para llevar agua de la Sierra a la Almunia de la Noria, en la orilla derecha del río Guadalquivir, se compare la nueva construcción hidráulica con las obras de "los antiguos" -romanos- advirtiéndonos que aquella y ésta tenían parecido aspecto y las mismas técnicas o procedimientos constructivos.

Entre los ejemplos de galerías subterráneas en España, Pavón Maldonado (6) expone con detalle, entre otras, las situadas en Huelva, Sevilla, Córdoba, Vélez-Málaga, Madrid, provincia de Toledo, Mallorca, Guadalupe, Jaén, Gibraltar y Medina al-Zahra. De Africa recoge datos de los de Sobrata (Argelia), Marrakech y Rabal (Marruecos), Ceuta y Gayrawan (Túnez!).

Madrid, que estuvo abastecido por medio de galerías o viajes de agua durante diez siglos -desde el siglo IX a mediados del XIX-, es una de las ciudades del mundo en las que mayor desarrollo alcanzó este sistema de captación de agua. Se han inventariado 124 km de "viajes de agua", de los que 70 km son galerías de captación y 54 km de conducción hasta la ciudad. Si bien la mayoría de ellos abastecían a fuentes públicas (entre las de particulares y conventos serían unas 750) (10), algunos de ellos se utilizaban para el

riego de jardines. Tal es el caso de los cuatro viajes de agua, alguno de ellos de 3-4 km de longitud, que surtían al jardín de "El Capricho", situado en la finca Alameda de Osuna (11).

En el coloquio "Las galerías de captación en la Europa mediterránea", celebrado en Madrid en 2001, organizado por la Casa de Velázquez y la Fundación Canal de Isabel II, se presentaron comunicaciones sobre *qanats* en nuestro país de Almería, Mallorca, Ibiza, Baza, Alhama de Gaudix, Ceuta, Carmena, Ocaña y Madrid. Dicho coloquio constituyó una prolongación del celebrado en Yazd (Irán) en mayo de 2000. Por parte de los autores del presente trabajo se han reconocido viajes de agua en El Alarcón y Alcalá de Henares (Madrid) y Escolonilla y Puebla de Montalbán (Toledo).

La importancia histórica y cultural de este sistema de abastecimiento ha sido reconocida por la UNESCO que, en mayo de 2002, declaró la conveniencia de su protección a nivel mundial como patrimonio cultural de la humanidad.

Marco Hidrogeológico

Mal entenderíamos la situación y el funcionamiento de los *qanats* de la zona de Ocaña sin contar con su marco ge-

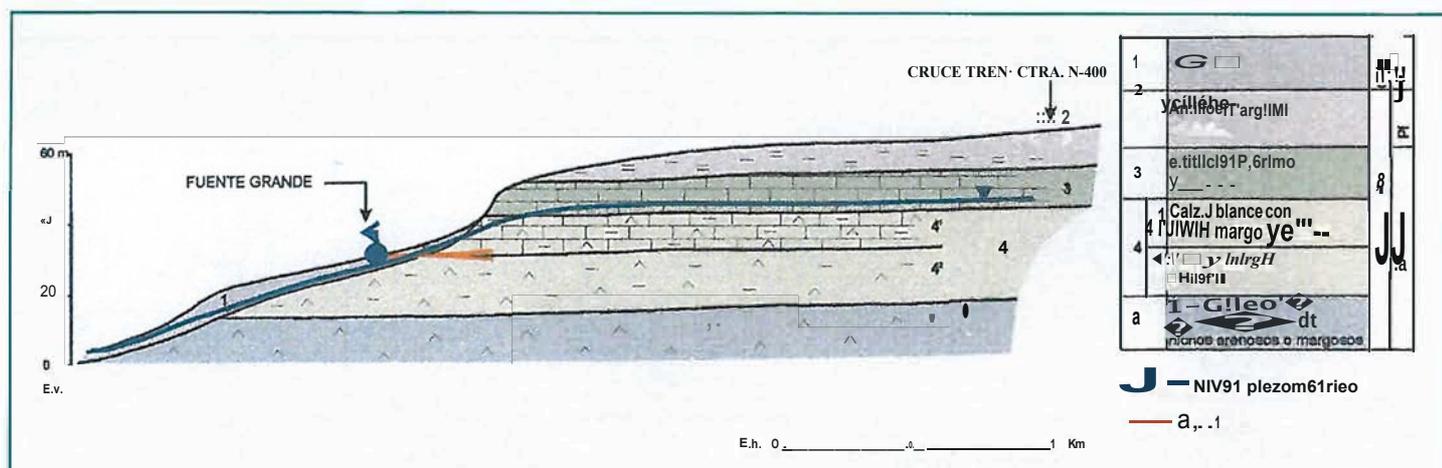


Fig. 3. La Fuente Grande de Ocaña gestiona las aguas que apartan las vías que la alimentan según su calidad. Las provenientes de yesos para lavada y abrevada de animales y las de calizas y margas para la población.

ológico e hidrogeológico. Para su descripción nos apoyaremos en un informe del Servicio Geológico de Obras Públicas de 1972 (12), en el que intervino el primero de los autores de este trabajo.

La Mesa de Ocaña es una planicie prácticamente horizontal de unos 1.000 km² de extensión superficial situada en el noreste de la provincia de Toledo, a unos 60 km al sur de Madrid. Topográficamente se trata de una meseta elevada 100-150 m respecto a sus alrededores, que caracteriza morfológicamente a las formaciones geológicas de los páramos. Las cotas de esa parte más alta están comprendidas entre 700 y 800 m (según el Diccionario de la Real Academia Española (13), páramo es un terreno yermo, raso y desabrigado).

La población tiene un emplazamiento típico: en el borde de una meseta llana constituida por las calizas del páramo, a cuyo pie se originan importantes manantiales que se aprovechaban hasta tiempos recientes para el abastecimiento humano y abrevado de animales, lavado de ropa y riego de huertos. Esta disposición se repite en numerosas poblaciones de la parte central de la cuenca de los ríos Tajo (Mesa de Ocaña y Muelas de la Alcarria) y Duero (Mesa Torozos).

La villa de Ocaña tradicionalmente ha aprovechado los manantiales que surgen en los escarpes de los barrancos de la meseta sobre la que se asienta (figura 2). Otros manantiales del entorno, en la propia Mesa de Ocaña, se captaron para el abastecimiento de Aranjuez (Ocañuela, Aljibe, Aldehuela). El manantial del Aljibe dispone de una galería de más de 300 m de longitud que hacia 1970 proporcionaba un caudal de 11 L/s. Todas estas galerías y manantiales eran conducidos a Aranjuez desde 1745. En 1757, Fernando VI mejoró estas conducciones con fábrica y caños vidriados de Madrid, con muchas arcas o descansos para su reconocimiento y limpieza (14), algunos de los cuales aún perduran. El agua captada tenía unos 50° F de dureza, en contraste con la del río Tajo, mucho más dura y sulfatada, lo que da razón de su captación y transporte a lo largo de más

de 10 km para el abastecimiento del Palacio y caserío del Real Sitio hasta mediados de la década de 1980.

La figura 3 representa un corte hidrogeológico esquemático de la Mesa de Ocaña, en donde se pueden apreciar las siguientes litologías:

- La serie basal está constituida predominantemente por yesos con intercalaciones margosas del Mioceno [5].
- Por encima se sitúan unos materiales margo-yesíferos en la base [4²], que pasan progresivamente hacia techo a materiales margosos, margocalizos y calcáreos [4¹]; la parte superior de este tramo calcáreo o margocalizo es el que captan las galerías.
- Suprayacente, se reconoce un paquete de calizas y areniscas (caliza del páramo), de color blanco-rojizo, que se corresponde con el Mioceno Superior (3). Los bordes suelen encontrarse secos, al situarse el nivel freático por debajo de su muro.
- Culmina la serie con materiales de recubrimiento, generalmente arcillosos del Plioceno [2].
- Los escarpes, se encuentran recubiertos de materiales detríticos cuaternarios [1].

Pues bien, la disposición estratigráfica y morfológica explica muchas de las cuestiones que veremos a continuación. Pero se trata de avanzar algunas ideas. Como indicábamos, las zonas de captación de las galerías son los tramos margocalizos suprayacentes o materiales margoyesíferos, produciéndose la siguiente situación: la galería NE del viaje (o galería antigua) capta aguas con una conductividad inferior a 1.500 µS/cm, dureza del orden de 50² F y unos 370 mg/L de sulfatos. Por el contrario, la galería SE (o nueva), proporciona agua que dobla los contenidos en sales de la anterior (3.000 µS/cm, cerca de 100² F y más de 800 mg/L de sulfatos). En otras palabras: pequeñas variaciones en la vertical de la zona captada, muestra gran influencia en la variación de la calidad del agua. La distribución del agua en la Fuen-

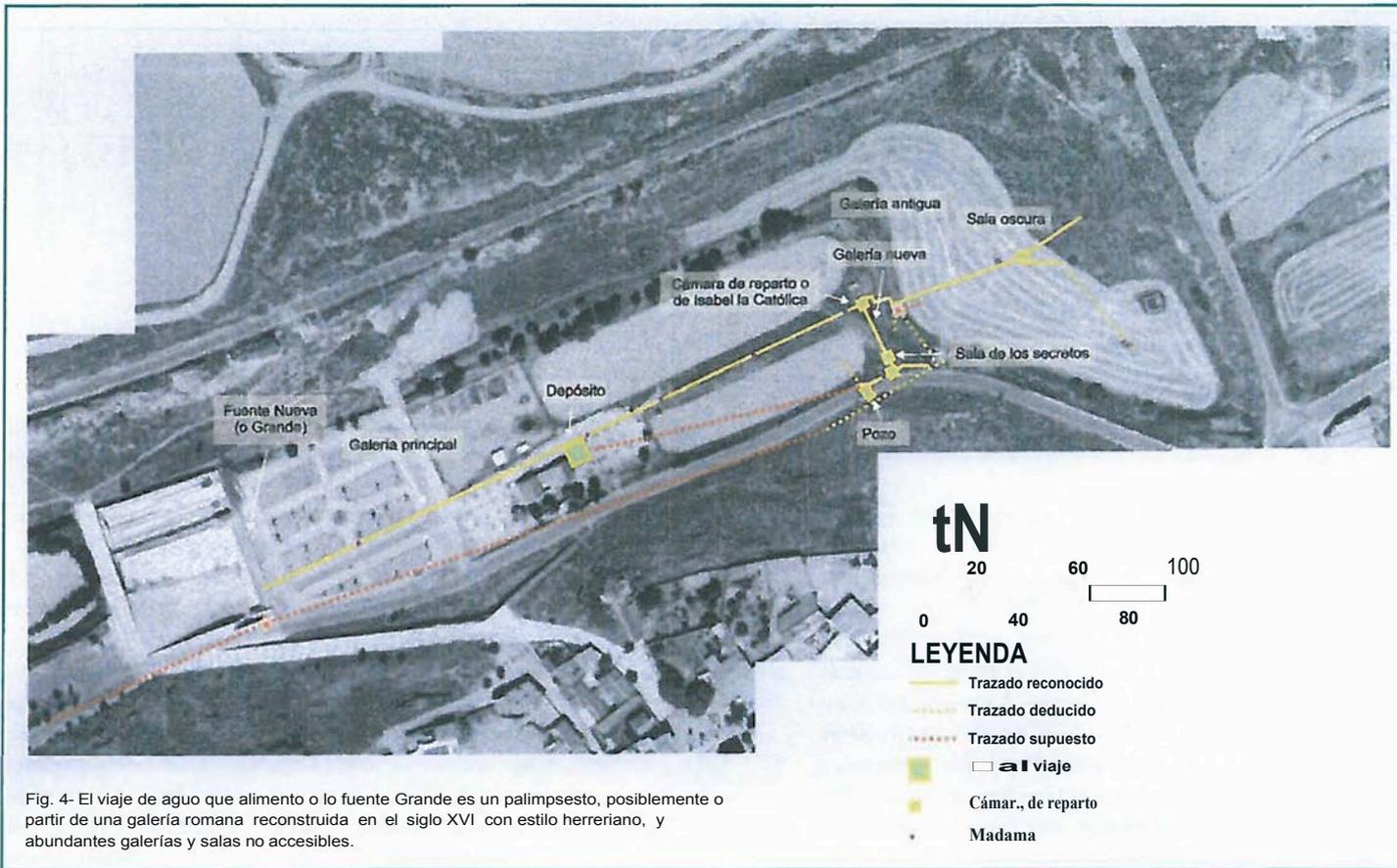


Fig. 4- El viaje de agua que alimenta o la fuente Grande es un palimpsesto, posiblemente o partir de una galería romana reconstruida en el siglo XVI con estilo herreriano, y abundantes galerías y salas no accesibles.

te Grande, por sus diversos caños, lavaderos y abrevaderos tiene en cuenta esta diferencia de calidades conduciendo de forma independiente desde su origen las distintas calidades sin mezclarlas, dedicando las mejores al consumo humano y las de peor calidad al lavado de ropa y enseres y alabrevado de animales.

El farmacéutico local D. Atanasia García Ochoa, en un análisis realizado el 4 de diciembre de 1853 a las aguas tomadas en los caños de la fuente, ya refleja el carácter sulfatado de esta agua, con presencia importante de cloruros (15).

En los análisis que hemos realizado en los años 2001 y 2004 se pone de manifiesto la importante presencia de nitratos en las aguas de los dos ramales analizados, superiores a 80 mg/L, siendo bastante más elevada la concentración en el año 2001 que en la actualidad. La galería nueva tiene valores mucho más elevados que la antigua. Suponemos que tan elevados niveles de nitratos se deben a la presencia de cultivos de secano y de huertos en el valle por debajo del cual discurre el *qanat*, a una profundidad aproximada de 9 m, así como a la existencia de un vertedero en la margen izquierda del mismo.

La comparación de la calidad del agua de los ramales del viaje de Ocaña con los requisitos que establece el R.D.

140/2003, de 7 de febrero, de criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (16), muestra que se supera el valor fijado para algunos parámetros, lo que hace dudar sobre la viabilidad futura de esta fuente de suministro para el abastecimiento de la población. En esas posibles circunstancias, se vería amenazado el mantenimiento de las galerías al perder su importante papel actual. Sobre este tema volveremos en el último apartado.

El Viaje y la Fuente Grande

Las obras subterráneas

El *qanat* o viaje de Ocaña que finaliza en la Fuente Grande es una obra de ingeniería en la que vemos evocadas las viejas técnicas romanas y árabes descritas anteriormente. Contemplándolo *in situ* pueden explicarse ciertas descripciones de conducciones hechas con bastante ambigüedad por los autores árabes. De la misma manera, se pueden identificar las características de cualquier conducción romana.

Para su descripción nos apoyamos en el trabajo de Pavón Maldonado (6) añadiendo el reconocimiento de las galerías que hemos efectuado y que no están incluidas en aquél, y



Fig. 5. la galería principal de transporte, de amplias dimensiones, conduce las aguas de manera independientemente en función de su calidad: las más duras por la canaleta izquierda y las más blandas por la de la derecha. A la dcha, fig. 6. los pozos de aireación, espaciados regularmente a lo largo de los galerías, que servían para acceder o lo zona de trabajo y la extracción de materiales al exterior, están revestidos de piedra o ladrillo hábilmente labrados.

completando con datos proporcionados por personas de Ocaña que conocen perfectamente sus galerías y salas.

La figura 4 presenta una fotografía aérea a la que se ha superpuesto el trazado del viaje, con los pozos de aireación, galería y sala visitables, así como la situación de los tramos de galerías de las que se tiene noticia, pero a los que no se puede acceder.

La longitud total de las dos galerías principales alcanza unos 400 m. Si partimos de la Fuente Grande, en sentido aguas arriba, la galería principal de conducción discurre en dirección aproximada NE. A mitad de su recorrido existe el acceso actual a la galería dentro de un edificio que alberga el bombeo del agua del viaje para el abastecimiento de la población. Para ello, en dicho punto, las aguas del viaje se desvían a un depósito subterráneo de 5 m de profundidad y 200 m³ de capacidad, donde se sitúan las tomas de las bombas. La mezcla de aguas arroja una dureza de 70² F. En caso de que se produjeran sobrantes, los caudales remanentes seguirían por la galería hasta la Fuente Grande.

Siguiendo hacia aguas arriba desde este punto, nos encontramos con el tramo más largo de la galería principal (figura 5), con sección de 1,90 m de altura y 1,30 m de anchura, cubierta con bovedilla de medio cañón. Se conservan 5 pozos de aireación, de forma cónica, con unos 40 m de separación entre ellos, alcanzando profundidades de 7-11 m, siendo cuadradas sus hoces interiores, de 0,80 m de lado en la bóveda de la galería principal, apertura que disminuye considerablemente en la lumbrera superior, que adopta la forma redonda o poligonal mediante una hábil disposición de la trabazón de los materiales, piedra o ladrillo (figu-

ra 6). Sobresale al exterior una especie de capirote prominente con taladros como respiraderos y coronados por una bola de piedra, denominados "madamas" en la terminología local (figura 7). Estas bolas son semejantes a las utiliza-

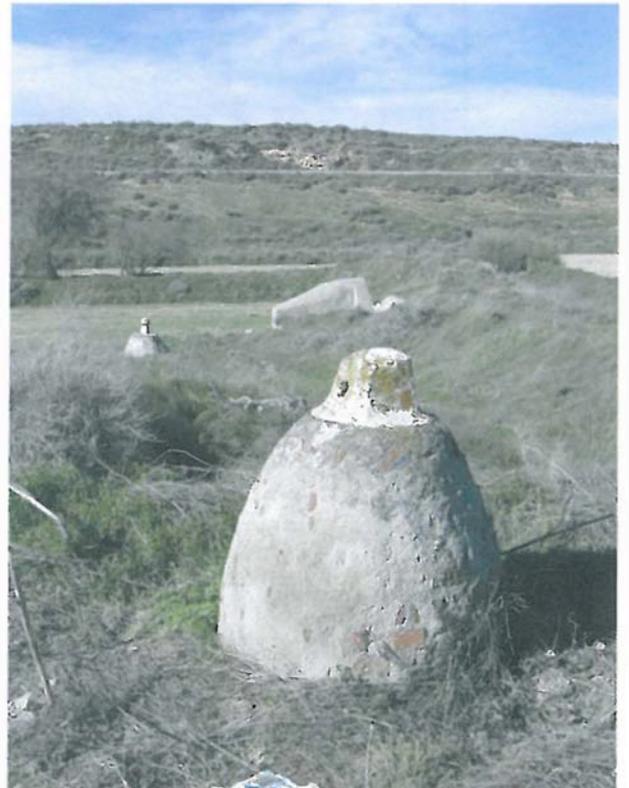


Fig. 7. El remate exterior de los pozos de aireación es una especie de capirote, con varios taladros en su extremo, que sirven como respiraderos, se denominan localmente "madamas". En Madrid se llaman "capirotes".



Fig. 8. la alineación de las madamas permite seguir fácilmente el trazado de las diferentes galerías del qanat desde superficie. A la dcha., vista panorámica del valle en el que se encuentra el viaje de agua. Al fondo la Fuente Grande.

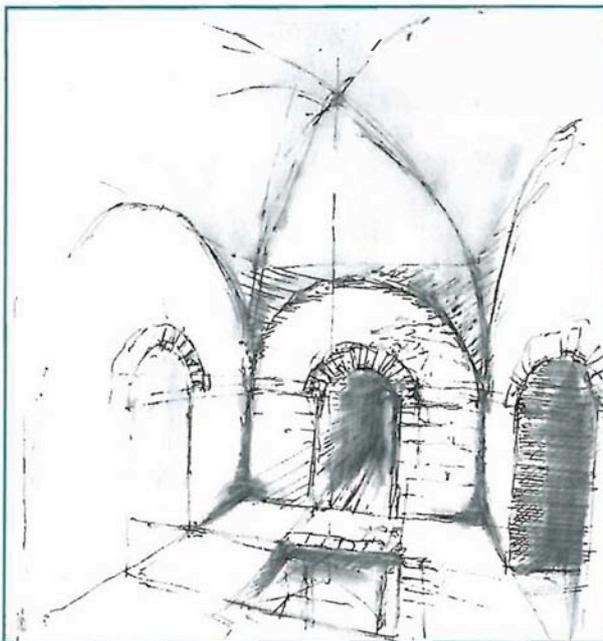


Fig. 9. la cámara de Isabel la Católica, de grandes dimensiones y bella arquitectura, es la estancia fundamental del viaje. Contiene una arqueta de reparto a la que llegan las aguas de las diferentes galerías, comunicándose con el exterior por una escalera en ladrillo de estilo mudéjar.



Fig. 10. la arqueta de reparto recibe las aguas de las diferentes galerías, sin permitir su mezcla.

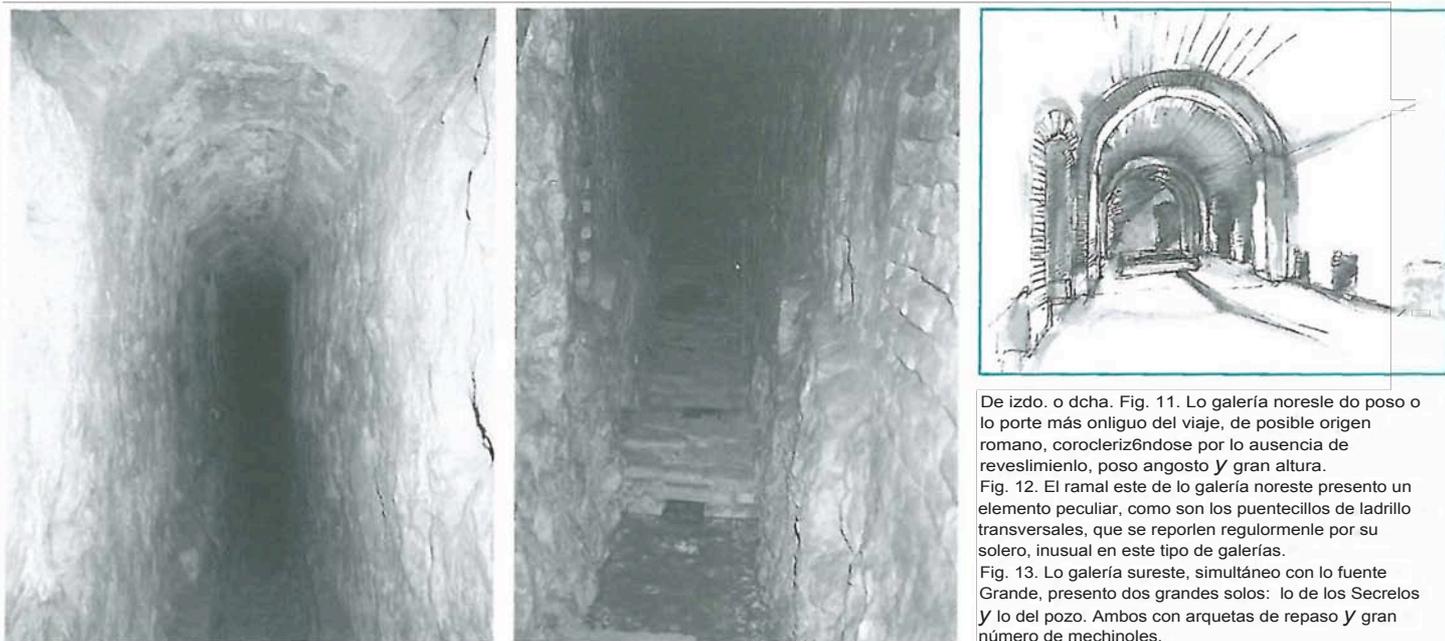
das en los remates de la Fuente Grande. Equivalen a los cañones de los viajes de agua de Madrid o Alcalá de Henares. La alineación de estos elementos a lo largo del valle permite seguir el trazado de las galerías (figuras 8a y 8b).

Una peculiaridad del viaje de Ocaña, al que nos hemos referido anteriormente, es el manejo que se lleva a cabo de las aguas de diferente calidad. A tal fin, por el suelo de la galería principal discurren encastrados dos canalillos de 16 cm de altura por 20-30 cm de anchura, separados por un andamio central sobre el que se transita.

La galería principal, rectilínea, finaliza (o arranca si se siguiésemos la corriente del agua) en la sala principal o de reparto, llamada localmente de Isabel la Católica (figura 9). Esta habitación principal alberga la pila de recogida y reparto general de las aguas, tiene 3,30 m de lado y 4,50 m de altura, y se encuentra cubierta de bóveda de medio cilindro. Tiene comunicación directa con el exterior por una escalera de trazado anguloso cubierta con medios cañones bovedillas baídas en los descansillos, todo de ladrillo, facturado con peculiar mano de obra mudéjar. Constituyó el acceso principal del viaje antes de construirse la casa de los Borbones (1888).

En la arqueta principal de reparto entran las aguas canalizadas de los dos principales galerías de captación, que forman un ángulo de 90° entre sí: uno con dirección NE, la galería antigua, y otra con dirección SE, la galería nueva. En la arqueta, mediante una hábil disposición, se produce un cruce de las conducciones procedentes de las galerías de captación, soliendo separadamente o los dos canalillos que discurren por la galería principal de transporte (figura 10).

Tomemos en primer lugar el comienzo de la galería antigua. Al poco de su inicio presenta un curioso quiebro, con una trinchera desde la que puede observarse una cámara no accesible. Siguiendo su trazado (siempre hacia aguas arriba), a medida que avanzamos la galería se va estrechando y aumentando en altura; antes de llegar a la sala oscura o cámara oculta, presenta una anchura de 0,55 m y una altura de 2,5(



De izdo. o dcha. Fig. 11. Lo galería noresle do poso o lo porte más onliguo del viaje, de posible origen romano, corocleriz6ndose por lo ausencia de revestimiento, poso angosto y gran altura.
 Fig. 12. El ramal este de lo galería noresle presente un elemento peculiar, como son los puentecillos de ladrillo transversales, que se reorlen regularmente por su solero, inusual en este tipo de galerías.
 Fig. 13. Lo galería sureste, simultáneo con lo fuente Grande, presente dos grandes solos: lo de los Secretos y lo del pozo. Ambos con arquetas de repaso y gran número de mechinoles.

m (figura 11). Esto desusada altura suponemos que se debe a una progresiva profundización del suelo de la galería por enloce con otros elementos del viaje, profundización del nivel freático, o por defectos de los primeras nivelaciones.

La cámara oculto, de menores dimensiones que la anterior, presente restos de madero en el suelo, y en ella confluyen dos ramales, de dimensiones similares al anterior (figura 12). Se trota, sin dudo, de la parte más antigua del viaje, cuya origen es posiblemente muy anterior al resto. Las galerías de los ramales son muy estrechas (0,4 o 0,55 m de anchura), se encuentran en general sin revestir, con altura de 2,5 m. Llamo la atención lo disposición de puentecillos de ladrillo transversales en uno de los ramales (el situado hacia el E), disposición inusual en este tipo de galerías. La forma y dimensiones de estos galerías coinciden con los de las galerías del Aqua Virgo, realizadas por Agripo en el año 19 a.C. para el abastecimiento de Romo, cuyo longitud es de 1.400 m (5).

Volvamos a lo cámara principal para reiniciar el recorrido de lo otro galería de captación, la nueva, de dirección SE. Su trozado es muy complejo: nos encontraremos sucesivamente con dos cámaras (cámara de los secretos, de bóveda baída, y cámara del pozo), dos arquetas de reparto y varias salas y galerías hoy tabicadas.

Iniciamos el recorrido por una galería de unos 20 m, con bóveda baída, entrando en lo "salo de los secretos", denominado así por tener una bóveda con propiedades acústicas similares a la sala del mismo nombre de El Escorial, provista de una arqueta en su parle central, en lo que reposan y se clarifican los aguas. Lo parte "nueva" del viaje se realizó probablemente en tiempo de Felipe II simultáneamente a lo Fuente Grande. El revestimiento de fábrica de ladrillo de to-

das los salas y galerías, su tamaño (anchura de los galerías superiores a 1,5 m), el gran porte de las cámaras, lo forzada simetría en la disposición de salas y galerías, manifiestan que se construyeron con el mismo estilo de la fuente presididos por uno concepción racionalista.

Desde la "sala de los secretos" se accede a través de un estrecho arco a una última estancia, con otro arqueta, a la que confluyen dos canalillos desde el noreste y el suroeste. El del noreste procede de una galería de unos 20 m de longitud, a la que se entro por un doble arco, que va perdiendo altura (figura 13) y el del suroeste, que es el más importante, toma el agua de un pozo excavado con agua de color turquesa (figura 14), de cuyo rebosadero arranca un ca-



Fig. 14. A mediados del siglo posodo se construyó un pozo excavado, poro umentor el caudal de agua aportado a lo fuente, que atraveso materiales yesíferos, por lo que empeoro lo calidad del agua de lo galería sureste.

Fig. 15. El qonat alimento uno monumental fuente de estilo herreriano, la Fuente Grande, con diez coños y dos lavaderos, frente a la cual se abre una amplia plaza cerrada de unos 2000 m², a la que se accede por medio de una rampa y dos escaleras.



nalillo; el pozo es de construcción moderna (1957). En esta última sala se aprecian, además, numerosos mechinales o rezumaderos al pie de los hastiales de las galerías, así como el inicio de galerías inutilizadas, que indican los diversos tanteos para dar con surgencias de aguas.

Una vez descritos los elementos principales del viaje, podemos hacer una recapitulación de los aspectos de la calidad del agua. El agua del ramal SE o nuevo es más abundante, pero al proceder de un pozo excavado a cota más profunda, en las margocalizas con presencia de materiales yesíferos, sus aguas son de mayor dureza, superior a 100² F (gordas). Por el contrario, los de la galería NE o vieja, captan las aguas a cota ligeramente más alta, en los tramos más calcáreos con menor dureza (más finas) no pasando de 50² F. Al reunirse estas aguas en la sala principal o de reparto, se cruzan sus conducciones sin mezclarse en la arqueta principal de recepción, de manera que, conducidas por la galería principal, aparecen en la fuente las más duras en el canalillo más al norte y las más finas en el canalillo más al sur. En la Fuente Grande cada una de estas aguas se hacía circular por circuitos distintos: las más finas para abastecimiento humano y las más duras para abrevadero y lavado de ropas.

El caudal medio total que proporciona la captación actualmente es de unos 500 m³/día, insuficiente para el suministro actual de la población, que se complementa en los últimos años por medio de un sondeo situado cerca del río Tajo, a unos 10 km de distancia, con aguas de peor calidad (17).

La construcción de una fuente de tan colosales proporciones en este lugar, máxime cuando el pueblo se abastecía desde otra fuente, la Fuente Vieja, debió de ser por que ya existiese en ese punto un *qanat* o algunos manantiales de elevados caudales, que justificasen las obras.

En este sentido Madoz (14) indica que en el siglo XVI al algún ingeniero -se dice que Baltasar de San Juan- o archi-

tecto de formación herreriana, actualizaría la vieja conducción, probablemente de origen árabe o quizá de época romana.

La abundancia de caudales en ese lugar se apunta por Coppel y Almagro (18), cuando señalan "... según datos de los cronistas, la fuente tenía un caudal de trescientos cuarenta y cinco mil litros diarios, en los tiempos de mayor sequía, cuatro millones quinientos setenta y cinco mil en las épocas de abundancia".

La Fuente Grande

El viaje desemboca en una monumental fuente de arquitectura renacentista, de estilo herreriano, siendo una obra construida entre los años 1573 y 1578. Este estilo se manifestó según Almagro Gorbeo (18) en la utilización de las relaciones armónicas elementales de uno a uno, uno a dos, etc, usuales en el mundo de los tratadistas del Renacimiento y ampliamente utilizados por Juan de Herrera y su escuela.

La fuente se integra en un conjunto arquitectónico formado por una gran plaza empedrada de unos 2.000 m² (figuras 15 y 16), a la que se da acceso por una rampa y por una escalera de sillería de dos tramos. Está cerrada por su parte oeste por un pórtico de 20 pilares que sujetan un entablamiento a dos aguas.

La canalización de las aguas está dispuesta en la fuente con tal orden y raciocinio que las aguas sobrantes de los canales, pilas y pilones eran recogidas y llevadas o llevadas de un túnel al exterior de la fuente para regar los huertos vecinos.

Los aguas de los canalillos de la galería principal, que salen al exterior por el ángulo SE de la fuente, alimentaban a una serie de caños de bronce (agua fina). El agua

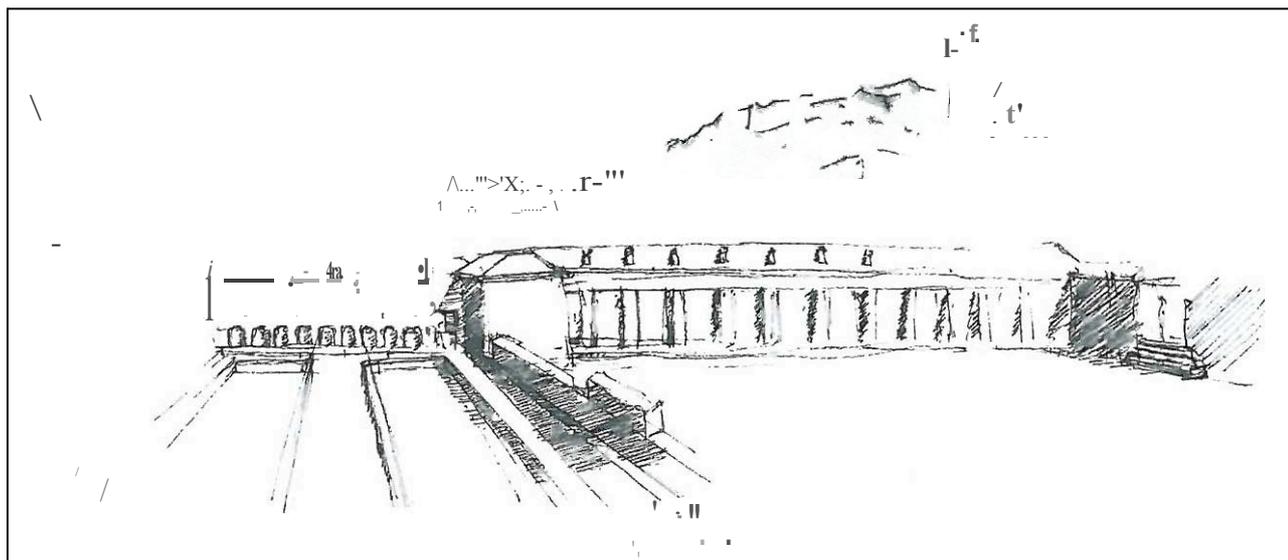


Fig. 16. los lavaderos se abastecen con los aguas de peor calidad, siendo uno de ellos por el lavado de lo ropo de enfermos y de difuntos. los aguas sobra ntes de co nolizo bon poro el riego de los huertos de la plaza .

más dura se conducía por una canaleta labrada en piedra hacia un gran pilón-abrevadero y hacia el lavadero, que cuenta con dos pilones impresionantes de las que podían hacer uso hasta 300 lavanderas simultáneamente. Como hecho singular puede notarse la existencia de una parte del último pilón aislado de los anteriores, situado más aguas abajo, destinado al lavado de la ropa de los enfermos y de los difuntos. Las aguas de lavado se evacuaban a través de un túnel situado en el ángulo NO de la plaza de la fuente para el riego de los huertos situados aguas abajo. Las hornacinas de la fachada noreste de la plaza de la fuente, que cierra la zona de lavaderos (figura 16), recuerdan algunas construcciones romanas, que habría que investigar y relacionar.

El ya citado Pavón Maldonado comenta: "*Respecto a la fuente, la alternancia de pilones y canalillos distribuidores del agua dispuestos en distintos niveles, su racional programación y ejemplares facturas arquitectónicas de piedra y ladrillo me llevan a considerar la existencia de un probable modelo medieval de origen islámico, sobre el que el maestro herreriano, ejecutor de la obra, actuó con amplio ingenio y gran sentido práctico. En bastantes aspectos esta fuente quiere recordar la fuente de la qubba almorávide de Marrakus (19)*".

En 1879 se reformó la fuente construyendo 10 caños, para lo que "Martín Caballero y Cabello (su autor), tuvo que recurrir a hacer una construcción en piedra que repartía el agua de los dos canales, por medio de cinco cubos de piedra, a diez caños de bronce" (18).

El pórtico en su parte central cuenta con un paso o portillera para dejar discurrir las aguas superficiales de tormentas de la vaguada, evitando su embalsamiento detrás del mismo. Además, para evitar las inundaciones de las grandes lluvias, tanto a las tierras por donde corre el qanat como

a la propia fuente, se construyó un caz que desviaba las pluviales bordeando el lavadero por su lado norte.

Para llevar el agua al pueblo existían aguadores, a semejanza de los que había en Madrid, hasta finales del siglo XIX. En 1888 se instaló una máquina para elevar el agua desde el qanat hasta el pueblo, se construyó un depósito en la carretera de Villatobas y siete fuentes distribuidas por el pueblo: Santa María, convento de San Buenaventura, del Paseo, del Cristo, de la Plaza Mayor, de la plaza de Oñate y la de San Martín.

En 1957 se construye un aljibe junto a la elevación, en el que se recoge el agua de todas las galerías de captación del qanat, para su envío a los depósitos municipales, en los que se mezcla con la proveniente del pozo existente en la ribera del río Tajo. En estas fechas se construye el pozo excavado al final de la galería nueva, para aumentar su caudal.

Por último señalaremos que, en la figura 4, se han representando unos supuestos trazos de galerías no accesibles, cuya situación ha sido comunicada verbalmente a los autores del presente trabajo por los conocedores locales, que indican posiblemente la existencia de galerías de mayor antigüedad, anuladas al construir las nuevas en el siglo XVI. Su investigación podría resultar de gran interés.

Conclusiones y propuesta para el futuro

Como viene dicho de suso, la Fuente Grande fue declarada monumento nacional en 1976. Desde entonces goza de los mantenimientos y los cuidados adecuados por el Ayuntamiento de la Villa, con celebración de actos culturales en su patio. La Oficina de Turismo creada por el Ayuntamiento tiene a la Fuente Grande como una de las principales atracciones de la visita a la población.

Sin embargo, sobre la supervivencia *de* la magnífica obra *de* ingeniería constituida por el *qanot* con sus sorprendentes salas abovedadas, pende una amenaza. Como se ha expuesto anteriormente, su mantenimiento a lo largo *de* los siglos ha estado asegurado por su función en el abastecimiento de agua a la población. Tan pronto como el suministro *de* agua a la Villa se asegure con otras fuentes *de* mejor garantía y calidad, esta obra quedará sin función, peligrando su conservación y pudiendo arruinarse en un breve plazo.

Se hace un llamamiento a las administraciones públicas concernidas para la conservación futura de esta reliquia de la ingeniería de épocas romana, árabe, medieval y renacentista. Su interés arqueológico, cultural, ingenieril, arquitectónico e hidrogeológico es evidente. Se trata *de* una "reliquia viva". Su función futura, una vez no sea necesaria para el abastecimiento *de* la población, es clara: volver a circular por los caños, canalillos, pilas y pilones *de* la Fuente Grande, ahora con misión estética y cultural, como un bien artístico y turístico *de* primer orden.

Esta recomendación se suma a la realizada por Coppel y Almagro hace 27 años en el artículo al que hemos hecho referencia varias veces a lo largo del presente trabajo, en el que incidían en la necesidad de esta conservación cuando decían: "pero *para conseguir una completa restauración hay que devolver el agua a la fuente. Y desde estas páginas queremos hacer una llamada a cuantos personas u organismos puedan incidir en la resolución de este problema*".

También indicamos que sería muy recomendable realizar una campaña de reconocimiento, limpieza y, si fuera posible, restauración de las galerías abandonadas, e investi-

gación de otras galerías de las que se tiene alguna noticia que aún podrían deparar notables sorpresas. La creación de un grupo de arqueólogos, arquitectos, ingenieros e hidrogeólogos para llevar a cabo dichos trabajos resultaría no solo conveniente sino -pensamos- obligado como contribución a la conservación de tan interesante patrimonio hidráulico.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado en parte por el proyecto de investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología REN 2003-01248. Dentro del mismo se llevan a cabo las siguientes labores: recopilación bibliográfica, reconocimiento de galerías no visitables, análisis de la calidad de agua, nivelaciones, geofísica y dataciones de materiales. Algunos de estos trabajos se encuentran aún en fase de realización.

Los autores agradecen a Andrés Novo de Bustamante estudiante de Arquitectura, la realización de los dibujos incluidos en el trabajo, así como a Ángeles Rodríguez Blanco su labor de inestimable ayuda en la elaboración de los sucesivos y enrevesados manuscritos.

Asimismo, agradecemos la colaboración de la Oficina de Turismo de Ocaña, en especial a Susana M^o Redondo Prieto, así como a Jesús Redondo Jiménez que, perfectamente conocedor y entusiasta de la Fuente y de su viaje, acompañaron pacientemente a los autores en los diferentes trabajos realizados y en las visitas efectuadas, aclarando numerosos temas y sugiriendo otros varios. ♦

Referencias:

- 1. Matellanes Merchón, J.V. (1999). *Lo Orden de Santiago y la organización socio/de lo Tronserro castellano-leonés* {ss. XII-XIV}. Cuadernos de Historia Medieval, Monografía, 1.
- 2. Viñas, C.; Paz, R. [1949]. *Relaciones histórico-geográfico-estadísticas de los pueblos de España hechos por iniciativa de Felipe II: Reino de Toledo*. CSIC. Madrid.
- 3. López-Camacho, B. (2001). *Geerías de captación de agua en la Europa Mediterránea*. Revista de Obras Públicas, nº 3. 414, octubre 2001.
- 4. Ministry of Energy -Training and Education organization [2000]. *The first international symposium on Oanat. Abstract*. Yazd Regional Water Authority, may 2000.
- 5. Fernández Casado, C. [1983]. *Ingeniería hidráulica romana*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 674 pp. Madrid.
- 6. Pavón Moldonado, B. [1990]. *Trotado de arquitectura Hispomalumono. I Aguas*. C.S.I.C. Madrid.
- 7. Trol, C. y Broun, C. {1974}. Madrid. *El abastecimiento de agua de la ciudad por medio de qanots a lo largo de la historia*. En Geographico, 1974.
- 8. Goblot, H. [1979]. *Los qanots. Un technique d'acquisition de l'eau*. New York.
- 9. Álvarez Marlinez, J.M (1977). *En torno al acueducto de los Milagros de Mérida*. En Symposium de Arqueología romana. Barcelona.
- 10. López-Camacho, B. (2002). *Posado y presente del abastecimiento de aguas a Madrid*. En Ciclo de Conferencias "La Ingeniería del Agua en España en el siglo XIX". Fundación Canal de Isabel II.
- 11. Fernández Tobera, M. [1990]. *Los Viajes del agua del jardín • El Capricho • (La Alameda de Osuna de Madrid)*. Rev. Gorma nº 1.
- 12. Servicio Geológico de Obras Públicas. (1972). *Informe hidrogeológico de la Mesa de Ocaña (Toledo) con vistas al abastecimiento de Ocaña y Noblejas*. Informe interno de difusión limitada. Ministerio de Obras Públicas.
- 13. Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española* (22ª Edición).
- 14. Modoz, P. [1845-1850]. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España*. 16 Vol. Madrid.
- 15. Díaz Ballesteros y Lariz, (1868 y 1873). *Historia de la Villa de Ocaña*. Vol. 11. En Pavón Moldonado, B. (1990). *Tratado de arquitectura Hispomalumana. I Agua*. C.S.I.C. Madrid.
- 16. *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero* (BOE, 21 de febrero de 2003), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.
- 17. López-Camacho, B.; Iglesias, J.A. (2001). *The qanot of the Fuente Grande of Ocaña (Toledo)*. Science and technology for the safeguard of cultural heritage in the Mediterranean Basin. 7 pp. CD ROM. Se rv. Pub. UA. Madrid.
- 18. Cappel, R.; Almagro, A. (1977). *La Fuente Grande de Ocaña: una posible obra de Juan de Herrera*. Rev. Archivos, Bibliotecas y Museos. Madrid, LXXX (1977) nº 2, a br-jun.
- 19. Meunier, J. y Terrase, H. (1957). *Nouvelles recherches archéologiques à Marrakech*. París.