

# EL AGUA EN LOS PUERTOS ROMANOS

José Manuel de la Peña Olivas<sup>1</sup>

## 1. INTRODUCCIÓN

Cuando estudiamos los acueductos romanos, habitualmente nos centramos en aquellas estructuras de arco que los soportaban, que les han robado su propio nombre. Si nos adentramos en estudios algo más especializados, encontramos que tratan de la distribución de las aguas en las ciudades romanas; pero, nunca hallamos estudios que hablen de la distribución de esas aguas a centros industriales y aún menos del abastecimiento de agua dulce en los puertos; ni siquiera se ocupan de ello los trabajos propios de los puertos en la antigüedad. Pero, lo cierto es que el servicio de suministro de agua era esencial en los puertos romanos; como así lo he ido reflejando en diversos trabajos anteriores (Peña Olivas 2007; 2010; 2015; 2018), que se conocía entonces como “aguada”.

Las fuentes clásicas transmiten la importancia que se tenía entonces de proveer de agua dulce a las embarcaciones. Un ejemplo muy interesante se halla en el periplo conocido como *Stadiasmus Maris Magni* (*Distancias en el Mar Grande*), una guía de puntos portuarios en el mar Mediterráneo del siglo II o III d. C., de autor anónimo. Cuando en esta guía se nombra un puerto o un lugar de refugio se cita si tiene agua dulce.

Pero lo cierto es que existe un total oscurantismo sobre este servicio esencial en los puertos en la antigüedad. En este trabajo se dan una serie de pinceladas de este servicio de abastecimiento de agua que

---

1. Doctor Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. CEDEX. Ministerio de Fomento. Correo electrónico: jose.m.pena@cedex.es.

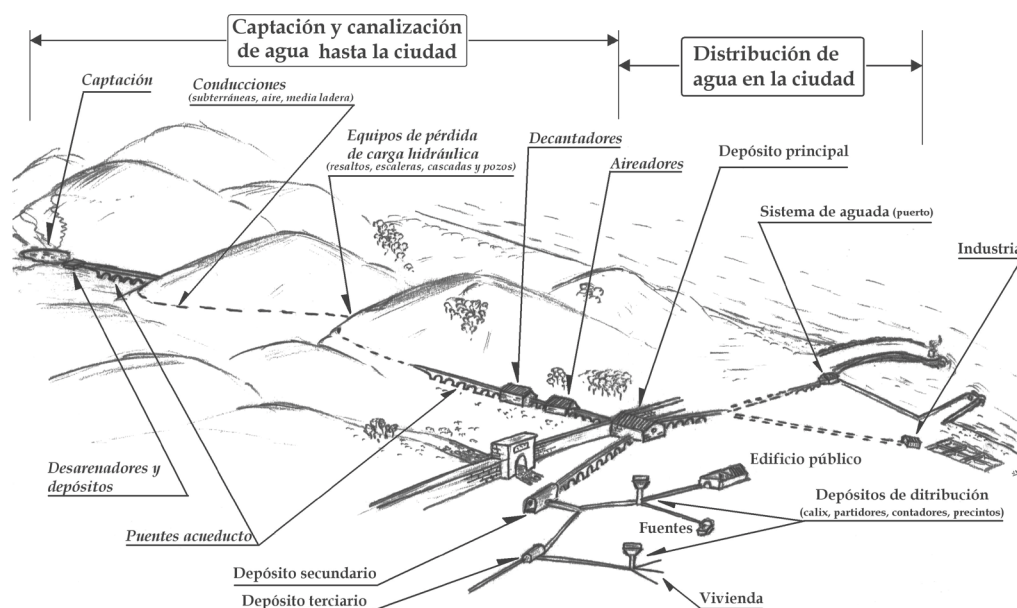


Fig. 1. Esquema de distribución de agua en una ciudad romana (Peña Olivas 2010).

existía en aquellos tiempos; esperando que sea un punto de partida para que los especialistas se interesen por su estudio.

Sabemos que los fenicios tenían un equipo de barcos de abastecimiento de agua proveniente del continente en aquellas ciudades que se encontraban en una isla. Ejemplo de ello es el que existía en la isla y puerto de Arados que lo describe Estrabón (16.2.12-16):

*Arados está situada a salvo de los oleajes y su puerto de abrigo; se sitúa aproximadamente entre su estación naval y Marathus, y está a 20 estadios [unos 3680 m] de tierra firme (...). Consiguen el agua en parte de la lluvia y cisternas, y en parte de su territorio en tierra firme. En periodos de guerra, consiguen el agua de un canal que está a poca distancia de la ciudad. Este tiene un manantial abundante; (...). (...) los barqueros esperan a que fluya el agua pura y potable y la recogen toda la que necesitan y en barcos preparados para ello la llevan a la ciudad. (Str. 16.2.13).*

Las preguntas finales que surgen son ¿cómo era este servicio de aguada? ¿cómo se integraba en la red de distribución y abastecimiento en las ciudades costeras con puerto? ¿cómo era la toma de los usuarios de los barcos? Estas son algunas de las preguntas que se intentarán contestar en este trabajo, al menos de manera general, pero que sirva como comienzo de nuevos estudios e investigación, y abra la puerta a un conocimiento más profundo.

EL AGUA EN LOS PUERTOS ROMANOS

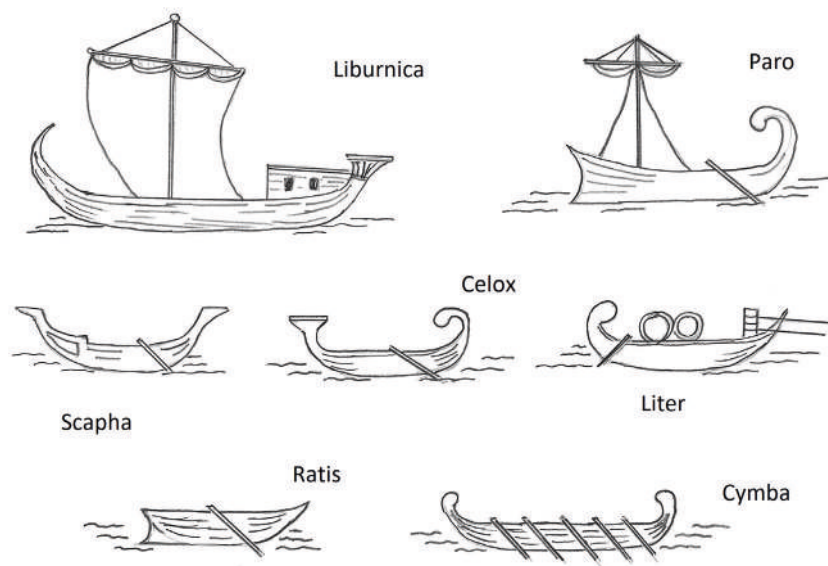


Fig. 2. Tipo de embarcaciones menores de transporte romanas.



Fig. 3. Detalle del mosaico con la sección de un canal del sistema de aguada.



Fig. 4. Detalle del relieve de *Portus* del Museo de Torlonia de Roma.

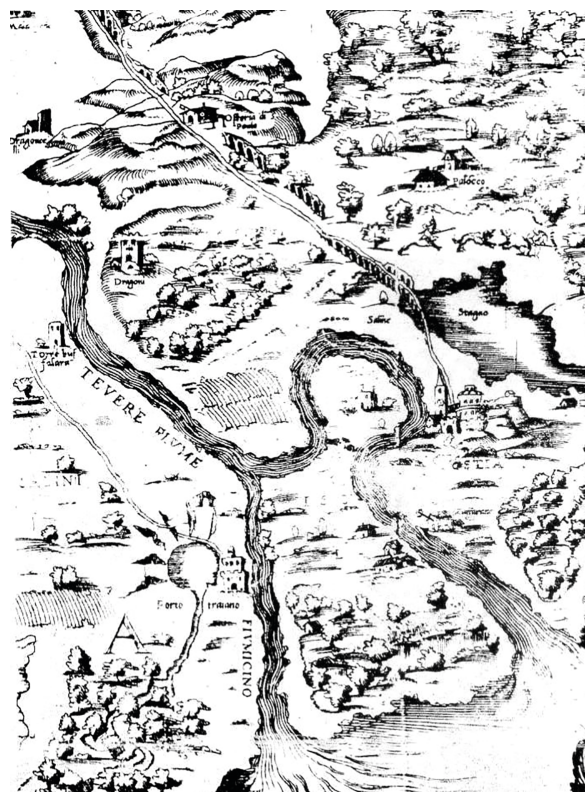


Fig. 5. Mapa de Ostia de Eufrosio della Volpaia (Mapa del Lacio, folio 6) de 1547. Fuente: [www.ostiantica.org](http://www.ostiantica.org).

## 2. FUENTES DE INFORMACIÓN

La realidad es muy dura. No existe apenas datos en los que apoyarse para responder a las preguntas que nos hemos planteado. Un mosaico del Museo de Santa Cruz (Toledo), a pesar de estar incompleto, es uno de los dos testimonios gráficos existentes de la antigüedad. Se trata de un mosaico octogonal del siglo III d. C. en el que están representadas diversos tipos de obras portuarias, barcos y barcas, y peces. Junto al dique vertical y las casetas de bañistas se encuentra un rectángulo con agua hasta la mitad de la altura del lado más pequeño. Es el dibujo de la sección de un canal del sistema de abastecimiento de agua al puerto, aguada (fig. 3).

El segundo dato proviene de un relieve del Puerto Augusto de Ostia, o *Portus* como se le conocía en la antigüedad que se encuentra en el Museo de Torlonia de Roma. En el extremo bajo derecha (fig. 4) se representa un muelle en voladizo, sobre él una grúa de eje horizontal, y sobre ella la representación del sistema de aguada: Formado por tres mujeres que están vaciando un cántaro de agua sobre el muelle. Esta suele ser la escena más típica de idealizar un acueducto.



Fig. 6. Dibujo de la moneda romana emitida en la inauguración de *Aqua Traiana*, año 109 d. C.

como sucede en Tito Livio o en Procopio de Cesarea. Este último escritor es el único que cita el acueducto que proveía de agua a *Portus*. Pero de él nada sabemos. Bien es cierto que *Portus* era una gran ciudad portuaria independiente y amurallada, pero el acueducto se construiría con toda probabilidad cuando se hizo el puerto en el siglo I d. C. y es el que refleja el citado relieve del Museo de Torlonia de Roma, lo que indicaría la necesidad de provisión de agua dulce que tenía los puertos para dar servicio a los barcos. Ejemplo de ello es el citado *Stadasmus Maris Magni* que da como información del puerto si tenía o no agua fresca.

También conocemos la existencia de acueductos romanos en ciudades con puertos importantes como Útica, Cartago, Leptis Magna, Cesarea Marítima, Seleucia Pieria, etc. No existen trabajos actuales que analicen estos sistemas de aguada, salvo los míos indicados anteriormente en los que he intentado profundizar en este ramal de la conducción de una ciudad tan importante como es el suministro de agua.

### 3. ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE AGUADA PORTUARIO

El análisis de los diversos acueductos conocidos que alimentaban algún puerto, da como resultado dos tipos básicos de estructuras de suministro: 1) derivación de un acueducto de abastecimiento a la ciudad, y 2) directo y propio de un puerto.

Los acueductos de derivación eran aquellos en los cuales el ramal de la conducción de agua al puerto pertenecía a un acueducto principal de abastecimiento a la ciudad; aunque en ocasiones, el ramal era el que abastecía a la ciudad, mientras que el principal iba directo al puerto. El primero de los casos puede

Para encontrar otras representaciones gráficas hay que alejarse en el tiempo hasta el siglo XVI. En él encontramos el mapa del Lacio de Eufrosio della Volpaia (folio 6) de 1547 que muestra un puente acueducto en dirección del puerto de Ostia (fig. 5). Entonces, solamente quedaban cuatro tramos en arcos; que desaparece en los planos siguientes, como el de Gionivani Giacomo de 1647, cien años después. Este acueducto iba prácticamente paralelo a la Vía Ostiense y finalizaba en Ostia cuya finalidad era proveer de agua a su puerto, entre otras.

Los escritores clásicos poco hablan de acueductos, salvo la admiración que en ellos causaban como Estrabón, Frontino, Dionisio de Halicarnaso o Plinio, o los libros técnicos de Vitruvio o Frontino. Una excepción era que estuviesen relacionados con alguna otra actividad con atención histórica prioritaria,

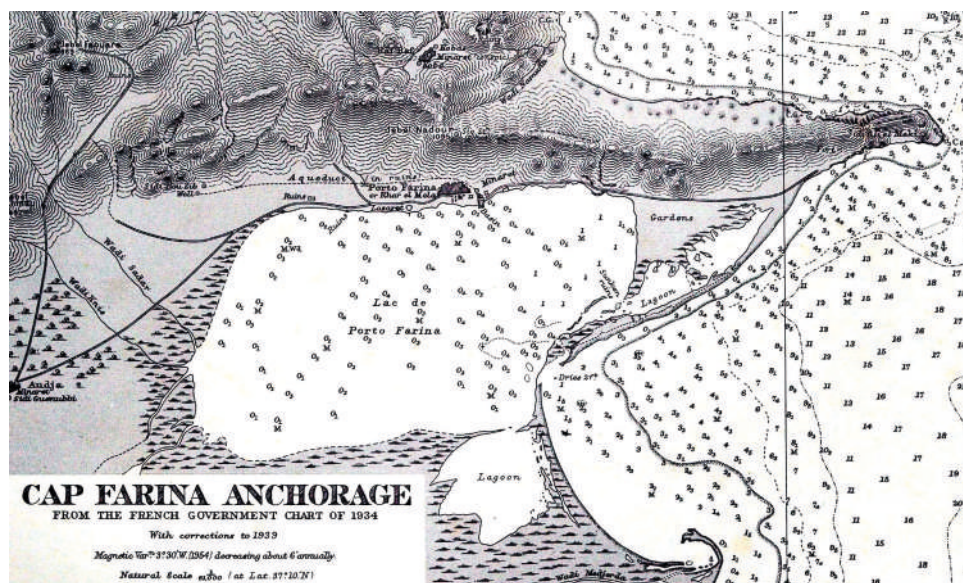


Fig. 7. Carta náutica francesa de 1934 de la costa de Puerto Farina, antigua Rusucmon.



Fig. 8. Mosaico de la Villa del Nilo del puerto romano de Leptis Magna del Museo Nacional de Trípoli. Foto cortesía de Livius.org | Jona Lendering.



Fig. 9. Puerto de Bares.

ser *Aqua Traiana* que tenía entre otros objetivos surtir de agua al puerto Tiberino en la ampliación que realizó el emperador Trajano conocida como Emporion.

El segundo de los casos está encarnado por el acueducto de Rusucmon (Puerto Farina, Túnez), representado por la traza de sus ruinas en una carta náutica francesa de 1934 (fig. 7). Iba directamente al puerto, pasando por la ciudad, a la que se supone se abastecía con un ramal de esta conducción.

Los acueductos directos, o propios del puerto, sin derivaciones aparentes formaban una red de distribución en el puerto de la que nada se sabe, ni dan datos los acueductos que se conocen en la actualidad. Siendo los más representativos los acueductos que surtían de agua a los puertos de Leptis Magna y Seleucia Pieria.

Al igual que el resto de los acueductos, dependiendo de la importancia del puerto, instalaciones, etc., se realizaba una distribución según las necesidades por lo que solían tener un depósito partidior. Los servicios más esenciales con necesidad de agua eran los astilleros y los servicios directos al barco. ¿Cómo se realizaba el servicio directo a los barcos? No lo sabemos, ya que no han quedado suficientes restos como para hacer una descripción de ellos. Leptis Magna es el puerto del que mayor conocimiento se tiene (fig. 8), y en el que parece que había una fuente depósito a pie de cantil en el extremo sureste de la dársena exterior.

#### 4. ALGUNOS EJEMPLOS DE CONDUCCIONES EN LOS PUERTOS

No existen muchos ejemplos conocidos del sistema de aguada, pero los pocos de los que se tiene noticias nos dan la dimensión de este servicio. El primero lo hallamos en España, concretamente en el antiguo



Fig. 10. Tubería de barro romana del Museo de San Isidoro de León.

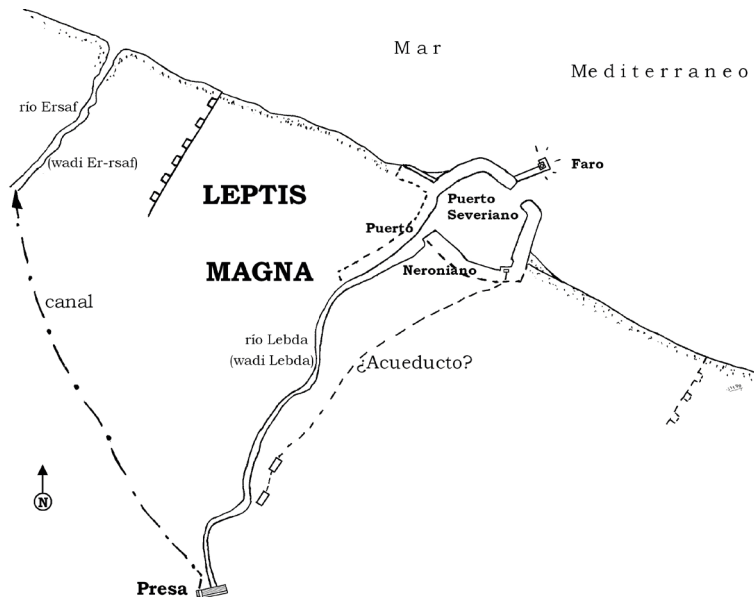


Fig. 11. Puerto de Leptis Magna con el sistema de aguada.

puerto de Los Artaboi o puerto de Bares (fig. 9). Fue centro de atención del magnífico estudio de Maciñeira y Pardo de Lama, publicado tras su muerte en 1947. La segunda parte de su libro está totalmente dedicada al puerto y en su página 189 se lee:

*Y conforme en 1899 me informaron los ancianos de entonces... por la parte más débil de tierra... manaba en el talud interno del dique agua dulce, habiéndose formado a consecuencia de ello en su contorno, sobre los mismos cantos cubiertos de arena, una pequeña camposa de juncos, no faltando indicios, al parecer, de la antigua existencia de esa conducción de agua potable desde la cercana fuente de María Capón, de cuyos dos hechos podemos deducir que originalmente fue dotado el dique en su primer plano de una fuente que desapareció al arrasarse por allí (...).*



En sus notas al pie dice que tras una galerna acaecida en 1895 dice lo siguiente:

*(...) quedó a la vista una conducción de tubería de barro cocido (...) que llevaba la dirección de la escollera a tierra (...) diciendo ser el tubo o tubos de color negro (...). Por esa misma parte de A Riega observase hace años en los restos de escollera (...) vestigios de obras de fábrica antiguos (...). He tenido ocasión de advertir en 1899, fuertemente adheridos a varios cantos del arranque parte de extraño mortero durísimo, hecho a base de fina arena de playa, que debía estar aglutinado con alguna sustancia líquida, tal vez oleosa (...). En la referida fuente de María Capón y en las excavaciones de la playa (...) encontramos pedazos de ese mismo extraño mortero (...).*

Según Vitruvio (7.1.6) las juntas para hacerlas estancas se rellenaban con un mortero hecho de cal y aceite; pero, en este caso se utilizaron morteros más sofisticados, posiblemente por su exposición a aguas salobres.

La depredación del ser humano no tiene límites. De todos estos restos no queda nada, de aquello que había perdurado 2000 años.

El siguiente de los ejemplos, más cuidado, nos lleva al famoso puerto de Leptis Magna. La construcción del puerto exterior de Septimio Severo obligó a una gran obra para evitar que el caudal sólido proveniente del río llegase al estuario donde se situó el puerto, hoy totalmente colmatado (fig. 11). Para ello se construyó una presa a unos dos kilómetros de la desembocadura del río Lebda y un canal de desviación que enviaba ese caudal sólido hacia el río más al oeste, el río Er-Rsaf. La presa, nos la describe Bartoccini (1958) como un enorme muro de 133 m de longitud del que derivaba un canal artificial que atravesaba la ciudad y formó una nueva boca de salida al mar llamada hoy en día wadi er-Rsaf, al noroeste de la ciudad. Pero esta presa no solamente sirvió para el desvío del río y retención del caudal sólido, parece que pudo también captar agua para el acueducto que abastecía de agua al sistema de aguada del puerto, y probablemente también a la ciudad. Se han hallado dos depósitos casi seguidos cerca de la presa que pudiera haber sido arenoso y depósito de regulación, pudiendo un canal abastecer al depósito que existía en el extremo del muelle este, casi pegado al cantil, de 10,5 x 5,5 m de perímetro exterior y 9 x 2,8 m de perímetro interior, con bóveda de cañón y construido con bloques de sillería que, seguramente, era la cisterna del sistema de aguada del puerto.

Aún hoy en día puede distinguirse en las fotos aéreas la situación del depósito (fig. 12), aunque no se aprecian las trazas de la conducción, acueducto. La estructura debió ser un depósito fuente, ninfeo, similar a la que hallamos en las afueras de Roma como la cisterna ninfeo del Valle de Caffarella o la cisterna Fienile (fig. 13).

El tercero de los ejemplos nos traslada al antiguo puerto de Seleucia Pieria (Peña Olivas 2018). Seleucia era una ciudad situada en Laodicea, en la costa siria frente al golfo de Antioquía, en la actualidad sus ruinas se hallan cercanas a la ciudad de Magaracik de Turquía. Es conocida con el sobrenombre de Pieria para distinguirla de otras seleucias ya que se situó en una colina llamada Pieria.

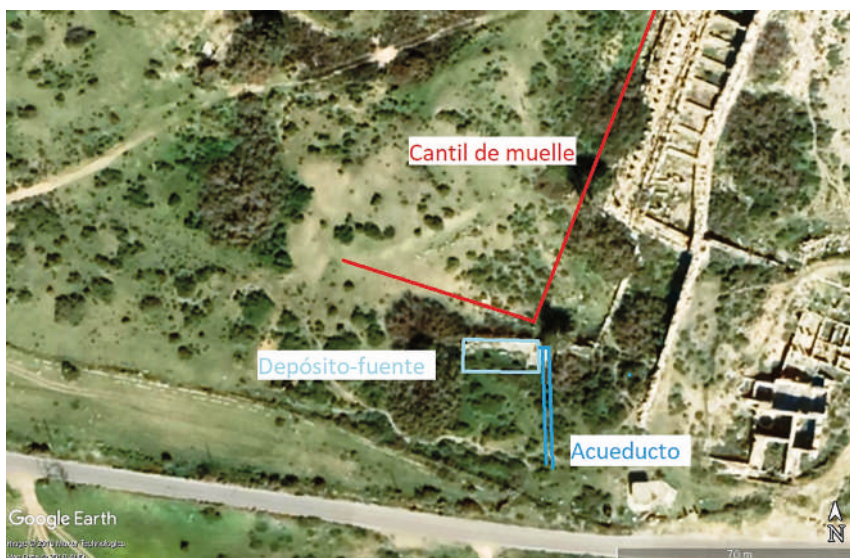


Fig. 12. Situación del depósito ninfeo del puerto romano de Leptis Magna. Fuente: Google Earth.

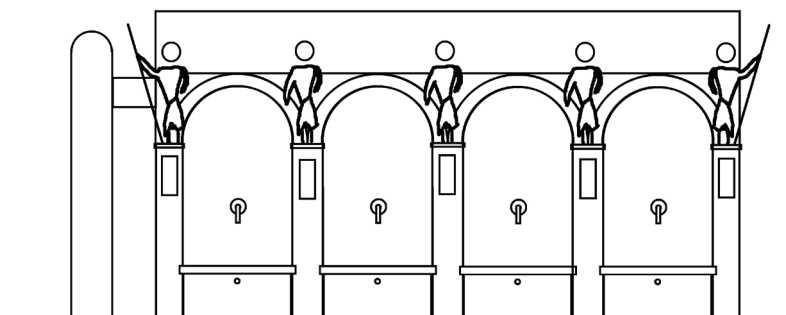


Fig. 13. Esquema de un depósito ninfeo como el que pudo tener el puerto de Leptis Magna.

El puerto estaba constituido, en su máximo desarrollo, por el puerto exterior (fig. 14) y el puerto interior. El puerto exterior, con toda probabilidad construido en el gobierno de Vespasiano y su hijo Tito, estaba constituido por dos diques convergentes que abrigaban la entrada antigua del puerto que, muy posiblemente, debió tener problemas de aterramiento, lo que pudo ser la causa de su construcción.

La ampliación realizada en el gobierno de Vespasiano y Tito conllevó la construcción de un acueducto, conocido como canal o túnel de Vespasiano y Tito, para el sistema de aguada que abastecería el puerto y sus barrios (fig. 15).

EL AGUA EN LOS PUERTOS ROMANOS

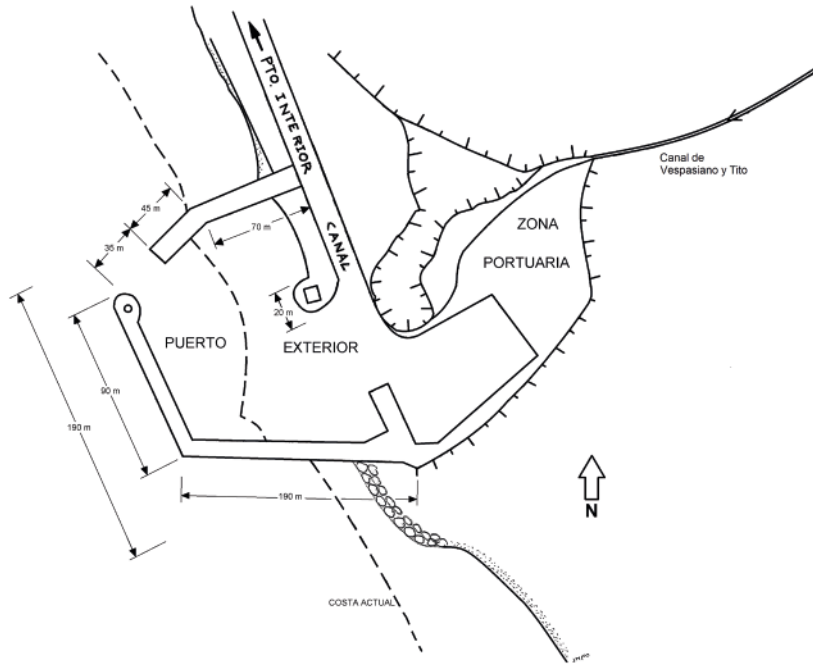


Fig. 14. Esquema del puerto exterior de Seleucia Pieria.

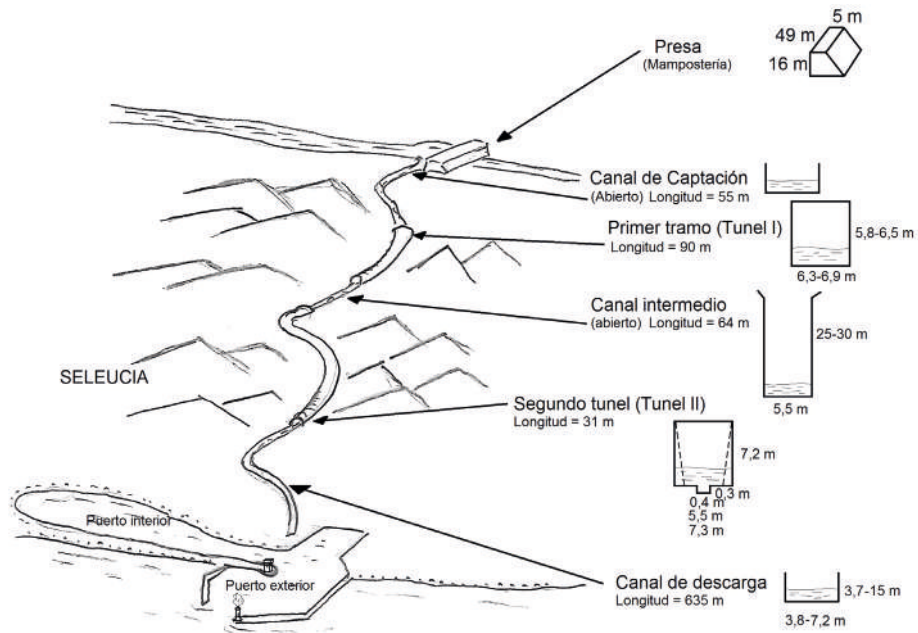


Fig. 15. Esquema del acueducto de abastecimiento del puerto de Seleucia Pieria.

Era un acueducto relativamente corto, de unos 875 m de longitud (UNESCO 2014) y cinco tramos. Se captaba mediante un azud de desviación de mamposería de 16 m de altura, 49 m de longitud y 5 m de anchura de coronación. El primer, tercer y quinto tramo estaba constituido por canales abiertos, mientras que el segundo tramo y cuarto tramo estaban en túnel excavado en roca. Los cálculos de su caudal oscilan entre 70 y 150 m<sup>3</sup>/s.

Tras el azud de captación se abría un canal de captación a cielo abierto de 55 m, e excavado en la piedra caliza karstificada. El primero de los túneles tenía una longitud de unos 90 m con dos secciones tipo, que cambiaban a medio recorrido. A continuación el canal volvía a cielo abierto en una longitud de unos 64 m. Posteriormente el canal se encontraba en túnel de una longitud aproximada de 31 m. Ya cerca del puerto el canal iba a cielo abierto. El último tramo de distribución no se conoce con certeza; pero, sí se sabe que finalizaba en la nueva zona portuaria.

Estos tres ejemplos mostrados —Bares, Leptis Magna y Seleucia Pieria— son de los pocos datos que se tienen de conducciones directas de abastecimiento de agua dulce a los puertos. Pero, existen otros ejemplos mucho menos conocidos y estudiados entre los que se encuentra la ciudad de Citio o Kition, cuyo acueducto fue reformándose desde el siglo V a. C. hasta el siglo XVII.

En el siglo IX a. C. comerciantes fenicios, probablemente de origen tirio, establecieron una importante colonia allí. Poco tiempo después, Kition se encontraba bajo su dominio, organizado como un reino que duró hasta el siglo IV a. C., aunque durante algún tiempo bajo dominación persa. Por su puerto no solamente se exportaba cobre, también aceite y madera. Esta actividad comercial marítima hizo que se tuviese que invertir en infraestructuras portuarias de importancia, de las que han quedado dos joyas de las obras públicas de la antigüedad: El varadero, casi único, junto a los del Pireo y Dor; y el acueducto, del que ha quedado un precioso canal del periodo persa, siglos V y IV a. C., con techo apuntado, unas conducciones romanas de tuberías de barro, y finalmente un canal con cierre en losa plana que abastecía al complejo portuario. El acueducto fue mejorándose hasta el siglo XVII en el periodo otomano, con un precioso puente acueducto y unas maravillosas fuentes que perduraron hasta el siglo XX; destruyéndose en su primer tercio más de treinta de ellas, quedando en pie solamente algunos ejemplares. En las figuras siguientes (figs. 16-20) se muestra una cronografía histórica gráfica de este acueducto que desde el periodo persa, siglo V a. C., abasteció al puerto de Citio o Kition que desapareció como tal tras un terremoto en el siglo IV d. C.

Los acueductos de ciudades costeras con puertos importantes como Cesarea Marítima, Cartago o Útica poseen maravillosos ejemplares representados por sus trazas y por restos de puentes acueductos muy cercanos a la costa, y en algún caso como Cesarea Marítima, en la propia playa sin embargo no se ha estudiado ni hallado esa conexión entre estos acueductos y puentes acueducto con el sistema de abastecimiento de agua a sus puertos, que seguramente tendrían.

Ejemplo de ello es la destrucción de un tramo de acueducto o canal cercano al puerto de Tarragona, de unos 50 m de longitud en el año 2010, antes de finalizar las excavaciones, con todas las bendiciones,

EL AGUA EN LOS PUERTOS ROMANOS

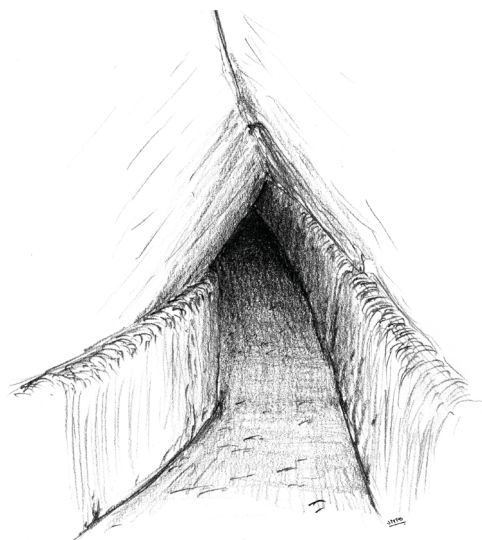


Fig. 16. Canal del acueducto de Kition del periodo persa (448 a 332 a. C.) con techo apuntado.

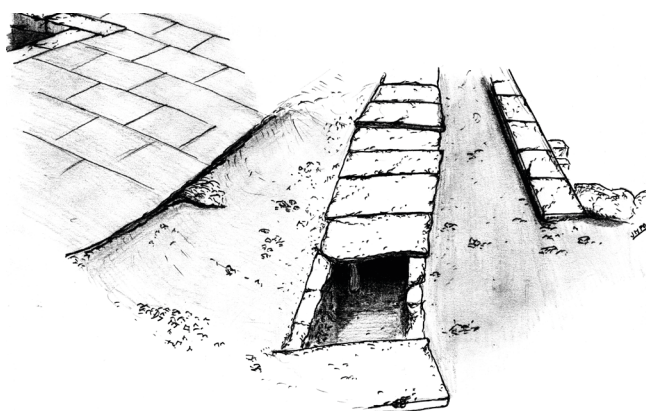


Fig. 17. Parte final del canal de abastecimiento de agua en la zona portuaria de Kition (periodo persa).

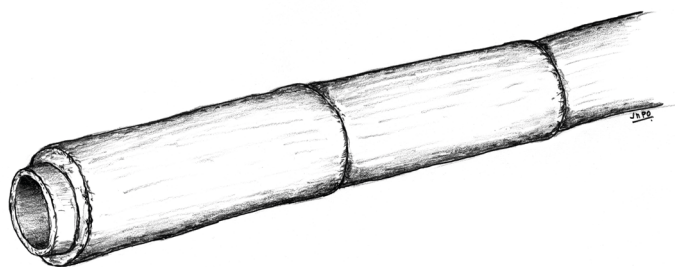


Fig. 18. Tuberías de barro de baja presión del acueducto romano de Kition.

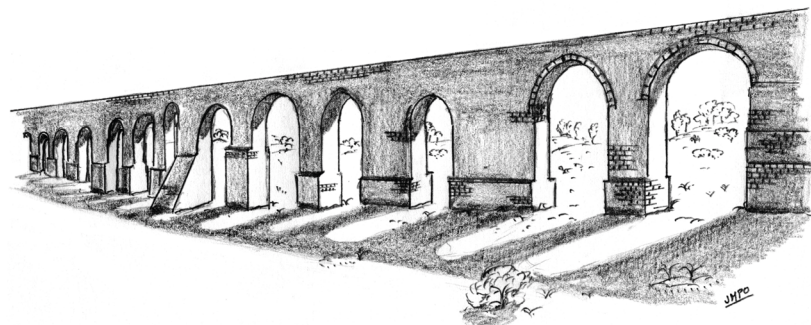


Fig. 19. Puente acueducto otomano de Kition (siglo XVII).

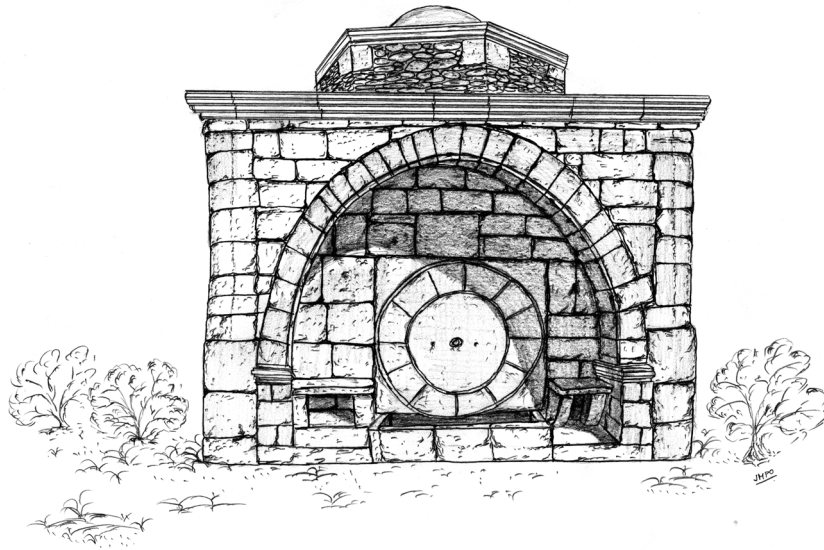


Fig. 20. Fuente del acueducto otomano de Kiton.

como lo denunció en su momento el diario de Tarragona en 28 de mayo de 2010. En el citado artículo se decía:

*El director de los Serveis Territorials de Cultura, Adam Manyè, declaró al Diari que la empresa ‘tiene permiso y sigue el proceso según las condiciones que se pusieron’. La Generalitat ‘ha autorizado’ la destrucción de los restos de época romana y «no nos consta que la empresa haga algo que no está permitido». El tramo de acueducto hallado junto al Mercat Central, en la calle Colom, mide unos cincuenta metros y ha sido encontrado a 1,5 metros de profundidad. La estructura presenta un canal de sesenta centímetros de ancho y tiene una altura de otros ochenta. La canalización fue construida a partir de la utilización de hormigón y su amplitud se sitúa en torno a 1,5 metros. En la parte interior se observan los bordes sobre los que se colocaban losas para taparlo (...).*

Sin más comentario; pero resulta incoherente declarar Monumento a una parte de un acueducto con arcos y otra parte destruirla y llevarla a vertedero. Mejor dejarlo tapado para que las generaciones futuras puedan realizar un trabajo en condiciones, porque se lo ponemos muy difícil con tanta destrucción de patrimonio: por desconocimiento.

## 5. CONCLUSIONES

No se pueden ni debe estudiar una obra pública, en particular hidráulica, portuaria o costera, si no se la sitúa dentro de un contexto más amplio de un “sistema” para el cual se construyó. La individualización de

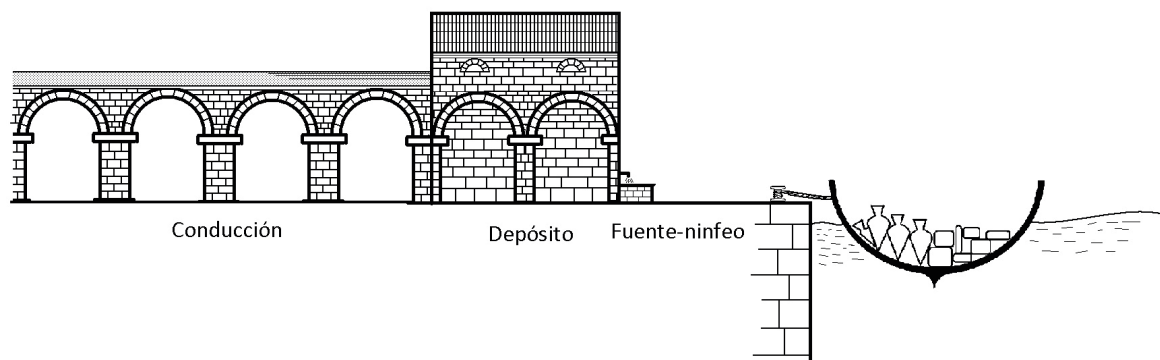


Fig. 21. Esquema del sistema de aguada en un puerto romano.

estructuras (puentes acueducto, canales tuberías, etc.) extrayéndolas o detrayéndolas del sistema en que se encontraban es una barbaridad que destruye las propias trazas del sistema que no se puede reproducir posteriormente. La depredación sistemática de “estructuras romanas secundaria” como la que se ha citado de Tarragona provoca un definitivo oscurantismo del desarrollo tecnológico de nuestros colegas de entonces y evita que nuestros descendientes puedan estudiarlo adecuadamente. Esta situación es la que se ha producido y se produce en todas las redes de distribución de agua romanas dentro de las ciudades y en concreto en el sistema de suministro de agua a los puertos romanos.

El sistema de aguada en los puertos romanos era lo suficientemente importante como para que aparezca representado junto con otras obras portuarias en el Mosaico del Museo de Santa Cruz de Toledo o el relieve do Portus del Museo de Torlonia, aunque pase normalmente desapercibido. Estaba formado, como cualquier conducción de agua, por una captación, que podía ser directa o una derivación de un acueducto principal, una conducción con depósitos de decantación, al menos tres (Vitr. 8.8.3), uno de ellos formando un depósito ninfeo al pie de cantil. El agua sobrante debía caer directamente al mar, pero también cabe la posibilidad de que se volviese a encauzar para otros servicios como limpieza, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

Bartoccini, R. (1958). *Il porto romano di Leptis Magna*, Roma.

Maciñeira y Pardo de Lama, F. (1947). *Bares. Puerto hispánico de la primitiva navegación occidental*, Santiago de Compostela.

- Peña Olivas, J. M. de la (2007). “Ordenación interior de los puertos romanos”, *Revista de Ingeniería Civil* 185, 43-57.
- Peña Olivas, J. M. de la (2010). “Sistemas romanos de abastecimiento de aguas” en: Fundación de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas (eds.), *Congreso de las Obras Públicas Romanas V. Las técnicas y las construcciones en la ingeniería romana (Córdoba)*, 249-282.
- Peña Olivas, J. M. de la (2015). *Inventario de puertos antiguos en Hispania*, Madrid.
- Peña Olivas, J. M. de la (2018). *Las obras públicas en las monedas romanas*, Madrid.
- UNESCO (2014). “Vespasianus Titus Tunnel”, Unesco-World Heritage Convention (ref. 5903). <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/5903/>.



# INGENIERÍA HIDRÁULICA ROMANA.

## VI CONGRESO INTERNACIONAL DE LAS OBRAS PÚBLICAS ROMANAS

SANTO DOMINGO DE LA  
CALZADA 7, 8 Y 9 DE  
NOVIEMBRE DE 2019

ISAAC MORENO GALLO  
(COORD.)

21 HISTORIA ARQUEOLOGÍA

INGENIERÍA HIDRÁULICA ROMANA.  
VI CONGRESO INTERNACIONAL DE LAS  
OBRAS PÚBLICAS ROMANAS

ISAAC MORENO GALLO (COORD.)

# INGENIERÍA HIDRÁULICA ROMANA. VI CONGRESO INTERNACIONAL DE LAS OBRAS PÚBLICAS ROMANAS

Santo Domingo de la Calzada 7, 8 y 9 de noviembre de 2019

Congreso Internacional de las Obras Públicas Romanas (6º. 2019. Santo Domingo de La Calzada)

Ingeniería hidráulica romana: VI Congreso Internacional de las Obras Públicas Romanas: (Santo Domingo de la Calzada 7, 8 y 9 de noviembre de 2019) / coordinador Isaac Moreno Gallo. -- Logroño: Instituto de Estudios Riojanos, 2023.

308 p.: il.col; 28 cm. - (Historia Arqueología; 21).

D.L. LR 696-2023. - ISBN 978-84-9960-170-0

1. Obras públicas-España-Hasta S.V - Congresos y Asambleas. 2. España-Restos arqueológicos romanos-Congresos y asambleas. I. Moreno Gallo, Isaac. II. Instituto de Estudios Riojanos. III. Serie.

624(460)"/04"(063)

904(460):7.032(37)(063)

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los titulares del copyright.

Primera edición: julio, 2023

© Isaac Moreno Gallo (Coord.)

© Instituto de Estudios Riojanos, 2023

C/ Portales, 2

26001 Logroño, La Rioja

[www.larioja.org/ier](http://www.larioja.org/ier)

© Imagen de cubierta: *Torres de descarga de presión en los cambios de alineación del acueducto romano de Aspendos (Turquía)*. Fotografía de Isaac Moreno Gallo.

Depósito Legal: LR 696-2023

ISBN: 978-84-9960-170-0

© Realización técnica: Grupo Editorial Sargantana

Impreso en España. Printed in Spain.

# Índice

- 9     **Prólogo**  
Concha Andreu Rodríguez  
*Presidenta de la Comunidad Autónoma de La Rioja*
- 13    **Abastecimientos de aguas romanos. Paradigmas y realidades**  
*Isaac Moreno Gallo*
- 67    **Inverted syphons and roman hydraulic technology**  
*H. Paul M. Kessener*
- 105   **Agua y canales en la minería hidráulica romana del oro**  
*Roberto Matías Rodríguez*
- 143   **Archaeological information obtained from carbonate deposits in ancient water systems**  
*Cees Passchier - Gül Sürmelibindi*
- 169   **Descubrimiento y análisis de dos nuevas conducciones en el entorno de Mérida: avances y resultados**  
*Santiago Feijoo Martínez – Diego Gaspar Rodríguez*
- 189   **Regulación de caudales en los abastecimientos de agua romanos**  
*José Manuel de la Peña Olivas*

- 219     **La ingeniería hidráulica en los tiempos preclásicos**  
*Manuel Durán Fuentes*
- 239     **El agua en los puertos romanos**  
*José Manuel de la Peña Olivas*
- 255     **Ingeniería hidráulica de la ciudad de *Valeria* (Cuenca): la cuestión del ninfeo**  
*Jesús Sánchez Sánchez*
- 287     **Dos acueductos romanos inéditos: *Norba Caesarina* (Cáceres) y *Regina Turdulorum* (Casas de Reina)**  
*Juan Gil Montes – José Vargas Calderón*

El VI Congreso Internacional de Ingeniería Romana organizado por el Colegio de Ingenieros Civiles y celebrado en Santo Domingo de la Calzada en noviembre de 2019, supuso un nuevo hito en la investigación de la ingeniería antigua. En esta monografía se ponen de relieve nuevos aspectos sobre el abastecimiento de aguas y la ingeniería sanitaria en el mundo romano.

Roma fue una cultura donde el agua garantizaba la *salubritas* y *securitas* de las ciudades y convertía a sus territorios en paisajes irrigados. Las estructuras hidráulicas que desempeñaban esta función, sobre todo los acueductos, eran vistas como el símbolo de la grandeza de Roma, de su obra civilizadora. Estrabón los consideraba, junto con las calles y las cloacas, las obras públicas más extraordinarias de una ciudad (Str. 5.3.8); Frontino, por su parte, dice que son más útiles que las pirámides de Egipto o las famosas construcciones griegas (Aq. 16). Pero, como se puede leer en estas páginas, los acueductos no son solo las admiradas arquerías de que en ocasiones disponían, aunque realmente son casi las únicas estructuras que el imaginario colectivo ha asociado a este valiosísimo legado romano. El abastecimiento de agua quedó garantizado por tuberías de diversas naturalezas, galerías subterráneas que conducían el agua por el subsuelo, o canales de fábrica cubiertos que, aunque no son perceptibles a simple vista, sí que formaron parte entre todos, junto con las arquerías, de esas grandes obras de abastecimiento de agua potable que dotaron de salud, bienestar y seguridad a aquella civilización por todo el *Orbe* entonces conocido.

