

# SOBRE EL ABASTECIMIENTO, LA DISTRIBUCIÓN Y LA EVACUACIÓN HÍDRICA EN GADES

## *On water supply, distribution and sewerage system in Gades*

Macarena LARA MEDINA

*Área de Arqueología. Dpto. de Historia, Geografía y Filosofía. Facultad de Filosofía y Letras-UCA. Avda. Dr. Gómez Ulla, s/n. 11003 Cádiz. Correo-e: [macarena.lara@uca.es](mailto:macarena.lara@uca.es). ID ORCID: 0000-0003-2574-7875*

Recepción: 10/05/2017; Revisión: 14/09/2017; Aceptación: 16/01/2018

RESUMEN: Desde el s. XVI algunos autores, como A. de Horozco y Suárez de Salazar, han abordado aspectos relativos al acueducto gaditano que ha ocupado capítulos en sus grandes obras. Esta construcción hidráulica ha sido objeto de numerosos estudios que han generado una notable producción bibliográfica. A pesar de ello, hasta la actualidad no se ha prestado atención a las estructuras hidráulicas romanas exhumadas en la capital gaditana. Esta situación sorprende más cuando se constata que, aunque el volumen de restos no es excesivo, la información disponible sí es abundante.

En este trabajo presentamos un análisis tipológico y funcional de las estructuras de captación, almacenaje y distribución identificadas en el *pomerium* de *Gades* y asociadas al período romano. Su revisión y análisis nos ha permitido conocer la evolución de las estructuras y las técnicas de aprovisionamiento hidráulico en la ciudad, así como de la evacuación de los residuos líquidos. Estos datos además aportan información significativa sobre la posible trama urbanística gaditana.

*Palabras clave:* urbanismo romano; *Baetica*; instalaciones hidráulicas; *castellum aquae*; cisterna; *aquae ductus*; evacuación.

ABSTRACT: The Roman aqueduct of Cádiz has been the main subject of numerous studies, from the 16th century. Authors like A. de Horozco or Suárez de Salazar have approached to different aspects regarding to this hydraulic building, question that have occupied several chapters in their most known books. Despite this enormous bibliography, the hydraulic structures exhumed in the city of Cádiz have not been analysed enough. This situation is more surprising when it is stated that, though the volume of remains is not excessive, the available information indeed is abundant.

This work aims to present a typological and functional analysis of the Roman structures for obtaining, storage and distribution of water at the Roman *Gades pomerium* associated. Its review and analysis has allowed us to detect the evolution of structures and techniques of hydraulic supply in the city, as well as the disposal of liquid waste. These data also provide significant information on the possible urban plan of Cádiz.

*Key words:* Roman urbanism; *Baetica*; hydraulic structures; *castellum aquae*; tank; *aquae ductus*; evacuation.

## 1. Introducción

Los sistemas de abastecimiento y distribución del agua en el mundo romano son sobradamente

conocidos. Prueba de ello son las numerosas publicaciones existentes que en la actualidad permiten que el estado de investigación de esta línea temática

sea muy avanzado<sup>1</sup>. Sin embargo, el grado de conocimiento no es análogo para todas las ciudades hispanorromanas; en muchas de ellas esta línea de investigación se encuentra en estado embrionario, bien por la falta de estudios en este campo, bien por la ausencia de un análisis arqueológico de carácter general, siendo este el caso de *Gades*.

En este trabajo se presentan algunas novedades arqueológicas sobre la gestión del agua de Cádiz romana así como un estado de la cuestión a raíz de los datos proporcionados por los testimonios arqueológicos exhumados en la capital gaditana<sup>2</sup>. La intensa actividad arqueológica urbana desarrollada a partir de los años ochenta del s. xx ha permitido sacar a la luz un elevado porcentaje de los vestigios arqueológicos de este yacimiento, de los que la mayoría aún no han sido publicados. Aquí analizaremos aquellos restos vinculados con el abastecimiento, distribución y evacuación del agua en la zona intramuros de Cádiz durante el período romano.

## 2. La captación y canalización: *aquae ductus y castellum aquae*

Cádiz se localiza en el so de la Península Ibérica, en un saliente a modo de apéndice que en la actualidad se halla conectado al continente a través de una estrecha lengua de tierra. En la Antigüedad este apéndice estaba conformado por dos islas que paulatinamente se fueron soldando, hasta convertirse en una única (Arteaga *et al.*, 2001; Ponce, 1985). Si consideramos, pues, estas características físicas, resulta obvio que las peculiaridades topográficas fueron condicionantes tanto para su enclave urbano como para la obtención de los recursos hídricos. El abastecimiento de agua fue una tarea

compleja de realizar pues el substrato sobre el que se construyó una de las primeras urbes de Occidente se compone de materiales arcillosos-margosos, las llamadas ‘arcillas azules’, que constituyen la base sedimentaria que ‘aflora’ en ciertos puntos urbanos; esto se puede observar en la zona de la playa de Santa María del Mar, junto a conglomerados cementados con ostras y pectínidos, la popularmente llamada ‘piedra ostionera’. Igualmente, la zona del acantilado de Santa María del Mar queda representada por arenas amarillas con pectínidos del Plioceno Medio-Superior, laminaciones cruzadas, muy fosilíferas (Domínguez, 2008: 120-121). Esta situación determina una tendencia constante a la escasez hidrológica. La propia dinámica marina que se desarrolla en el entorno de la bahía gaditana confirma la escasa presencia de acuíferos de agua dulce, así como la inexistencia de importantes paquetes de aguas subterráneas que se representan en el Mapa Geotécnico (Barragán, 1993).

Una de las principales fuentes clásicas que aborda el abastecimiento de agua a las ciudades y a su *ager* es la obra *De aqueductu urbis Romae* de Frontino. Las fases que permite documentar son dos principalmente: captación y canalización y distribución en el espacio urbanizado (De la Peña, 2010). Las obras hidráulicas realizadas para la captación, distribución y almacenaje son grandes cisternas o *castellum aquae* y el acueducto. Las cisternas, depósitos, fuentes y ninfeos, así como las canalizaciones, se consideran construcciones destinadas a la redistribución y almacenaje dentro del entramado urbano, de uso y disfrute tanto público como doméstico (Vitrubio, *Arch., lib. VIII*).

### 2.1. *El aquae ductus*

Los estudios de ingeniería hidráulica romana son relativamente recientes en España, si bien en los últimos años han experimentado un avance sustancial especialmente desde una perspectiva metodológica –un análisis historiográfico y de síntesis en Castro, 2016–. El acueducto gaditano ha sido objeto de estudio de manera recurrente en la historiografía de la

<sup>1</sup> En este sentido es ingente la bibliografía sobre la tutela jurídica del agua en la Antigüedad: Blázquez (1977), Rodríguez Neila (1988), González Román (1991), Bianco (2007) y Terrazas (2012).

<sup>2</sup> Los resultados aquí presentados son fruto de nuestra tesis doctoral *Urbs Iulia Gaditana. El urbanismo de Gades a través de su registro arqueológico. Análisis y propuesta interpretativa*, defendida en 2016 en la Univ. de Cádiz.

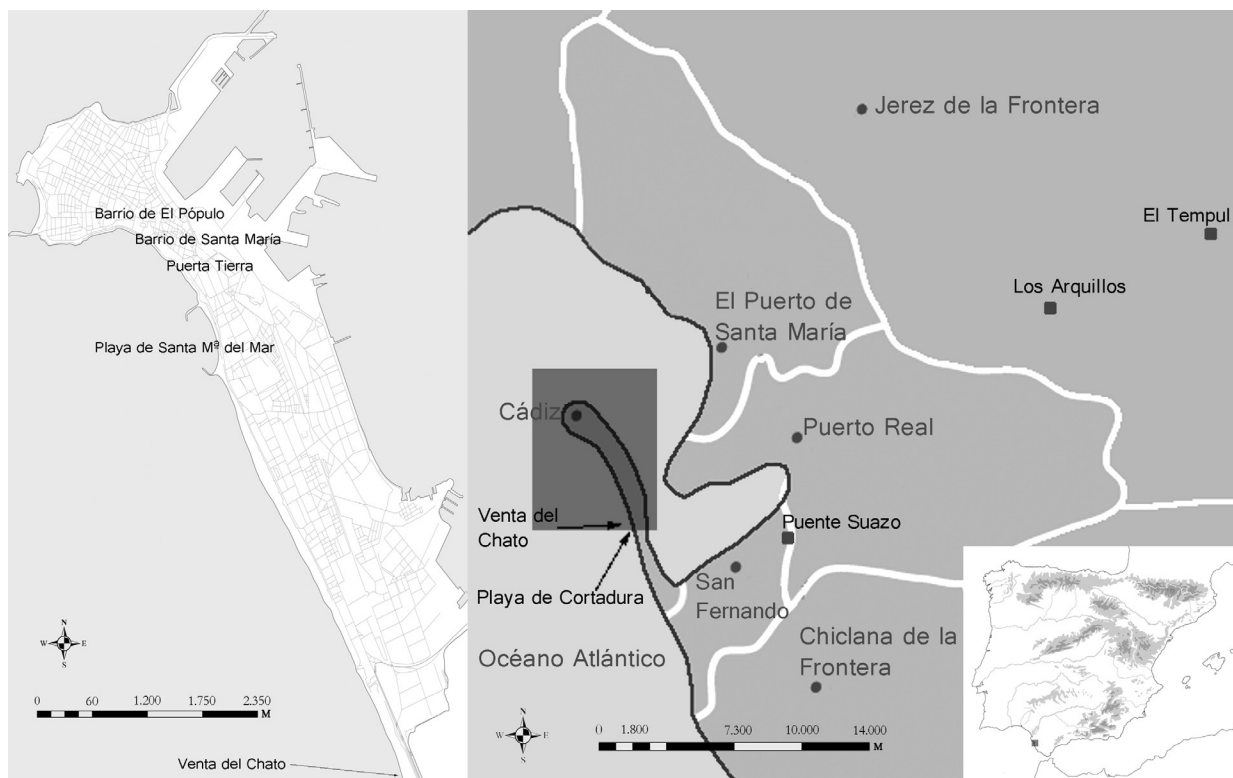


FIG. 1. Localización de los principales puntos del recorrido del acueducto en la bahía de Cádiz y áreas de hallazgo de las estructuras hidráulicas en la capital gaditana.

arqueología nacional. Desde que Fernández Casado (1983) publicara la primera recopilación de acueductos de *Hispania*, las investigaciones han sido abundantes en este campo temático en nuestro país –reciente compilación y análisis en Sánchez y Martínez, 2016–. Durante la década de los 80 y 90 diversos autores han estudiado el acueducto romano de Cádiz, estimando su llegada a la ciudad en una zona próxima a Puerta de Tierra (Fierro, 1989). Poco después, Roldán (1993) ofrecía un estado de la cuestión sobre el conocimiento de esta construcción y un estudio en detalle de las técnicas constructivas. Finalmente, a partir de los datos registrados en su tesis doctoral, hacía una propuesta sobre el trazado hipotético del acueducto hasta su entrada en Cádiz, un estudio que ha sido actualizado a finales de los años noventa en colaboración con otros autores (Roldán *et al.*, 1997). Recientemente, Lagóstena y su equipo han retomado esta investigación aplicando una nueva metodología y tecnología que han permitido realizar una nueva

lectura e reinterpretación de su trazado, así como de sus características constructivas y técnicas<sup>3</sup>.

Gracias a los últimos trabajos sabemos que el acueducto presenta una combinación de técnicas constructivas a lo largo de sus más de 80 km de recorrido, entre las cuales destaca el uso de diferentes aparejos como *opus caementicium*, *opus vittatum*, *opus incertum*, *opus reticulatum* y *opus latericium* (Pérez y Bestué, 2008: 241; Pérez y Bestué, 2010: 187). Además sabemos que estaba compuesto por tres tramos, de los cuales, para nuestro estudio, interesa el último tramo, que correspondería

<sup>3</sup> En la actualidad el presente estudio monográfico del acueducto de *Gades* se viene desarrollando en el marco de un Proyecto de Excelencia titulado *Captación, usos y administración del agua en los municipios de la Bética romana* de la Consejería de Innovación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Andalucía, llevado a cabo por el grupo de investigación del III PAI-HUM-240 de la Univ. de Cádiz y bajo la dirección de L. Lagóstena Barrios (<http://agustindehorozco.uca.es/index.php>).

al trayecto final del mismo. Este último tramo discurriría desde el Puente Suazo en San Fernando y cruzaría el istmo hasta llegar a la actual zona de Puerta de Tierra (Pérez y Bestué, 2010: 186) (Fig. 1). La arqueología no ha confirmado, pero tampoco ha desestimado, la posible llegada de las aguas del Tempul a la zona de Puerta de Tierra, a pesar de que apenas queda constancia de los restos arqueológicos de este tramo. César Pemán, así como Jiménez Cisneros<sup>4</sup>, documentaron algunos sillares con un gran orificio central en la Playa de Cortadura, dispuestos en línea con orientación E-O. A principios de los años 80, en el extremo occidental de la Playa de Cortadura, a la altura de la Venta del Chato, concretamente en el km 686 de la carretera N-340, se localizó un tramo con unos 40 sillares con orificios –los llamados sifones–, en disposición E-O, tal y como se habían documentado en años precedentes<sup>5</sup>. Recientemente, ha visto la luz un riguroso análisis sobre el trazado 2 del acueducto, en la zona de Los Arquillos, cuyos datos han aportado información precisa sobre el recorrido y han permitido reconstruir el alzado hipotético del mismo para este sector (Pérez Marrero, 2011: 97)<sup>6</sup>.

Lamentablemente, se conoce poco sobre la llegada del acueducto a la capital gaditana, aunque se supone, a tenor de los escasos restos arqueológicos hallados y de los datos contenidos en fuentes literarias islámicas y modernas, su trazado por el extremo oriental de la isla hasta desembocar en la actual zona de Puerta de Tierra. De hecho, a pesar de no conocer su ubicación, algunos investigadores como Corzo (1983) y Fierro (1989) ya consideraron la posibilidad de situarlo inmediatamente después de las murallas de Puerta de Tierra.

La cronología de la construcción del acueducto sigue siendo hoy una cuestión todavía pendiente,

<sup>4</sup> Información procedente del Archivo Jiménez Cisneros, 2009; disponible en [www.biblioteca.uca.es](http://www.biblioteca.uca.es).

<sup>5</sup> Estos últimos fueron extraídos convenientemente en el verano de 1981 gracias a la colaboración de la Junta de Obras del Puerto de Cádiz.

<sup>6</sup> Su estudio se enmarca en la tesis doctoral de Pérez Marrero, J.: *Trazado del acueducto romano de Cádiz*, defendida en 2012 en la Univ. de Sevilla.

puesto que las diversas fechas defendidas, debido a la falta de datos arqueológicos, siguen planteando dudas. Algunos defienden una datación más tardía de la tradicionalmente atribuida por la historiografía que lo remite a época augústea. Para ello se basan, en primer lugar, en la ausencia de datos en la obra de Estrabón (*Geogr.*, III, 5, 7), tomando la fecha de su obra –el s. I d. C.– como datación *post quem* para su construcción (Lagóstena y Zulueta, 2009: 167). En segundo lugar, en algunos trazados de la construcción se ha podido determinar una combinación técnica –*opus reticulatum*– en los *putei* y ladrillos en las *arquationes* que, según Mottershed, se utiliza exclusivamente en el período claudio (Lagóstena y Zuleta, 2009: 168), entre 41 y 54 d. C. Finalmente, otros prestan atención a la ausencia de datos en los Vasos de Vicarello de la estación *Ad Pontem* –actual Puente Zuazo, en San Fernando– por donde presumiblemente cruzaría un tramo del acueducto desde el Tempul a Cádiz; por ello, consideran la construcción posterior a la fabricación de estos vasos –que se fechan después de la época augústea o tiberiana–.

Por otro lado, se han expuesto argumentos similares en diversos estudios cuya cronología defendida se sitúa en el período augústeo (Fierro, 1989; Sánchez López, 2008: 129) a tenor de las técnicas constructivas empleadas en algunos tramos de la construcción como es el *opus reticulatum*, tradicionalmente adscrito al período republicano (Adam, 1996; Bendala *et al.*, 1999; Ward-Perkins, 2004). Este aparejo ha sido documentado en otros contextos hispanos más tempranos, como es el caso de una de las *domus* de Ampurias (Bendala, 1992) y en la Torre Ciega de Cartagena (Abad, 1989); el uso del material latericio, muy extendido en la región itálica –sobre todo en Roma y en Campania– apenas ha sido constatado en la provincia hispana (Bernal y Lara, 2012: 444). Sin embargo, de manera excepcional ha sido documentado en las termas de *Carteia* (Roldán, 1999) y en algunos edificios de *Astigi* (García Dils, 2010), corroborando el empleo, aunque no de manera tan generalizada, del *opus testaceum* seguramente como solución técnica constructiva.

## 2.2. El castellum aquae

Una vez conducida el agua al *pomerium*, debía almacenarse en grandes cisternas, tanto para frenar la fuerza adquirida por su llegada a través de los sifones a presión como para poder decantarla. Los *castella aquarum* eran grandes aljibes que almacenaban el agua con pequeños depósitos compuestos de varias piscinas donde se purgaban y decantaban las impurezas que el agua podía traer después de su largo recorrido (Evans, 1993). Una vez decantada, se procedía a su división mediante otros tanques hermetizados a través de compuertas, gracias a las cuales se podía ir distribuyendo a lo largo de toda el área intramuros y extramuros.

En el caso que nos ocupa, el registro arqueológico no ha aportado información al respecto, puesto que la fuerte dinamización de la ciudad histórica

objeto de nuestro estudio no ha permitido, al menos hasta el momento, conocer ni su ubicación ni sus características. Sin embargo, las fuentes literarias han sido generosas y han facilitado datos relativos a su posible ubicación y morfología cuando aún eran visibles. Entre ellas destaca el escritor islámico Al-Zuhrī que ofrece una detallada descripción sobre la pavimentación y revestimiento del supuesto *castellum* gaditano (Al-Zuhrī [ed.], 1991: 159; Abellán, 2005: 51). También autores posteriores, como Suárez de Salazar (1610: 127) y Horozco (1845: 65-66), proporcionan información de interés. A pesar de ello, la ausencia de evidencias arqueológicas ha impedido contrastar estos datos y corroborar las hipótesis planteadas.

Según los datos aportados por estos autores, parece que se trata de una estructura con siete grandes aljibes cuya disposición desconocemos, pudiendo

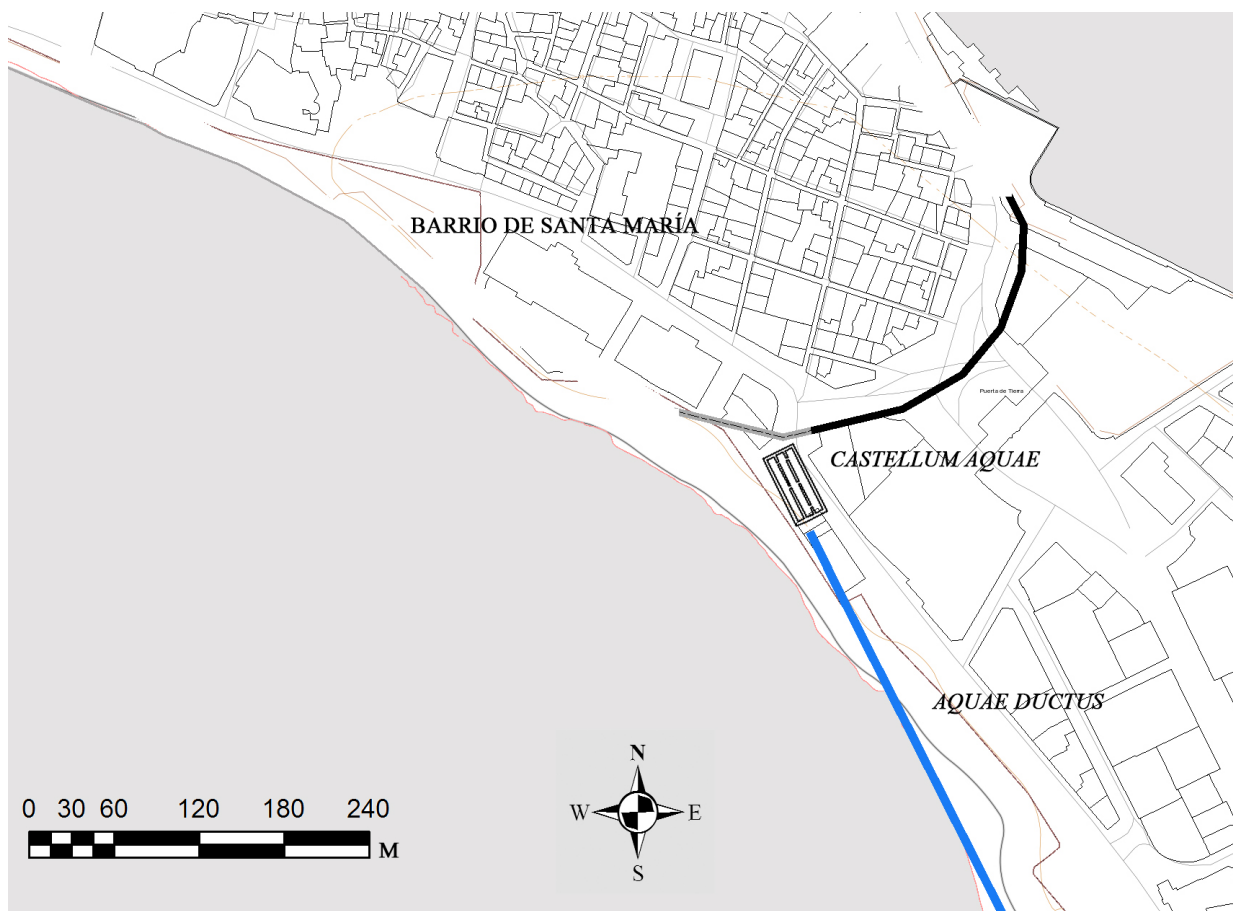


FIG. 2. Propuesta de ubicación del castellum aquae y del trazado del aquae ductus en su última fase hasta llegar a la ciudad.

estar en batería o bien conformando varias zonas escalonadas para su decantación y distribución. En cuanto a las dimensiones, Horozco indica 200 pies de longitud x 70 pies de largo, que corresponderían a 55,6 m x 19,46 m respectivamente –unas dimensiones ciertamente desorbitadas–.

Si se aceptan como reales estas medidas, el ejemplo más cercano lo encontraríamos en el *castellum aquae* de *Italica*; este se encontraba comunicado entre sus diferentes cisternas (Luzón y Mañas, 2007: 252) y sus dimensiones de 8,2 m de anchura x 30 m de longitud se asemejan relativamente. Muy cerca de esta ubicación, en la plaza de la Pescadería de Sevilla, se documentó una gran cisterna que fue interpretada como *castellum aquae* –con unas medidas estimadas de 45 x 20,70 m (García García, 2007)– y características similares a las ofrecidas por los autores modernos para el caso gaditano. El *castellum* de Andelos, en Navarra, cuenta con unas dimensiones de 85 x 37 m también coincidentes. La ubicación que proponemos, inmediata a la entrada de la ciudad, resulta coherente (Fig. 2), pues se encuentra en una de las cotas más altas del entorno –17 m.s.n.m.–, permitiendo de esta manera su posterior distribución al resto de las áreas del *pomerium*, como ocurre en Tiermes (Martínez Caballero, 2007: 264).

### 3. Del manantial a la ciudad: aprovisionamiento y distribución del agua en Gades. Novedades arqueológicas

La búsqueda de recursos hidráulicos, el sistema de captación y la canalización del agua hasta las ciudades puede considerarse la fase más relevante de la obtención de este recurso. Llegada el agua hasta las puertas de las mismas, era distribuida por todo el perímetro intramuros a través de un cuidado sistema de redes subterráneas que configuraba un verdadero tejido urbano. Este entramado estaba compuesto por *cuniculi*, *cisternae* y *specus* cuya materia prima era de origen diverso (Trevor-Hodge, 2002). En Cádiz el registro arqueológico ha permitido analizar e identificar algunos de estos sistemas

hidráulicos que han podido ser adscritos por su contexto al período altoimperial.

Las particularidades topográficas del enclave gaditano obligaron a sus ciudadanos a optar por soluciones técnicas hidráulicas que permitieran abastecerse de este elemento hídrico básico no solo para el consumo humano, sino también para la limpieza y la producción económica, como se ha documentado en otras ciudades béticas, por ejemplo, en Córdoba (Ventura, 1996). Antes de la existencia de acueductos, construcciones de presas y sistemas para la distribución de agua, los asentamientos usaban los recursos endógenos de su entorno más inmediato (Evans, 1993). Buen ejemplo de ello son los pozos y cisternas, destinadas al almacenaje de las aguas pluviales, que constituían una de las soluciones más frecuentes practicadas. Posteriormente al nacimiento de estas ciclópeas conducciones hidráulicas, estos mismos pozos y cisternas y otras técnicas de almacenaje continuaron empleándose, pues el agua no fue canalizada para toda la población ni para todos los usos.

#### 3.1. Specus y cuniculi

Las canalizaciones, de materiales y dimensiones diversos, permitían distribuir el agua desde el *castellum aquae* a toda la ciudad. Para ello, se construyeron redes principales y redes secundarias, que abastecían las necesidades tanto de las áreas públicas como de las privadas (De la Peña, 2010: 251). Estos canales, fabricados en barro, en plomo –*fistulae*– o tallados directamente en el nivel geológico, aseguraban la distribución adecuada hacia cada una de las áreas del *pomerium*. Contaban además con un sistema complejo de arquetas y desagües que aseguraban el correcto uso del agua y su distribución proporcionada, además de su calidad –actuando como depósitos limarios en diversos tramos– (De la Peña, 2010: 253-255). En Cádiz, el registro arqueológico no ha permitido documentar hasta hoy ninguna fistula de plomo ni depósito limario, si bien ha proporcionado datos relativos a otro tipo de construcciones de sumo interés.

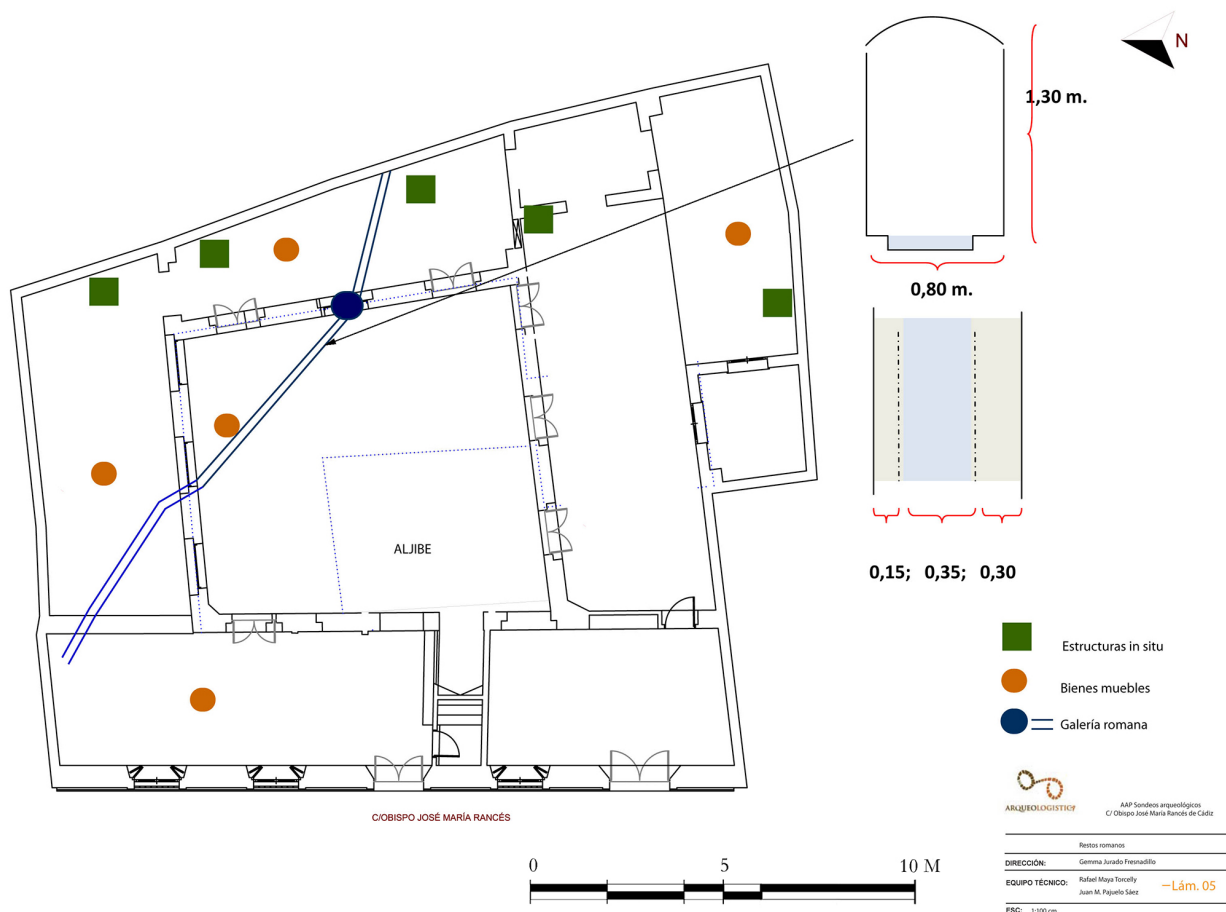


FIG. 3. Localización del cuniculus de la c/ Obispo José M.<sup>a</sup> Rancés en el área de intervención; planta y sección del mismo (Jurado, cit. n. 7: 34).

Dos son los ejemplos más significativos, el *cuniculus* hallado recientemente en la c/ Obispo José M.<sup>a</sup> Rancés y el documentado en la c/ Campo del Sur. Al E de la catedral de Cádiz, en pleno barrio del Pópulo, se documentó en la c/ Obispo José M.<sup>a</sup> Rancés una canalización de una longitud máxima de 25 m, con orientación SE-NO. El tramo de mayor longitud conservado —el occidental—, se localizó cubierto con una bóveda de cañón corrido, y parcialmente descubierto; por ello, fue interpretado por su excavador como el tramo que posiblemente permitía el acceso para su limpieza (Fig. 3). La canalización se encuentra excavada totalmente en el nivel geológico —‘roca ostionera’— y presenta en su interior una acanaladura en la base con una anchura máxima de 0,35 m que resulta variable en cada tramo. La galería presenta

una anchura total de 0,80 m y 1,30 m de alzado<sup>7</sup>. Por su morfología (Fig. 4) las características que presenta resultan paralelas a las del acueducto de *Triglio*, en Italia (Conte, 2005: 50); al de *Tarraco* (Macías *et al.*, 2007: 122), y al de *Uxama* (García Merino, 2006: 180). Todos esos paralelos han sido interpretados como canalizaciones de agua salubre, amén de la acanaladura que posee en su tramo inferior, cuyo objeto es transportar el agua en el área urbana. Estos casos han sido datados en época altoimperial, aunque en el gaditano lamentablemente no disponemos de datos

<sup>7</sup> Jurado Fresnadillo, G. (2012): *Memoria preliminar actividad arqueológica preventiva, sondeos arqueológicos en c/ Obispo José María Rancés (Cádiz)*. Informe inédito depositado en la Deleg. Prov. de Cultura de Cádiz.



FIG. 4. Cuniculus hallado en Cádiz en la cl Obispo José M.<sup>a</sup> Rancés (Jurado, cit. n. 7: 37-38).

suficientes para afirmar con certeza si corresponde a este período. El contexto material exhumado corresponde principalmente a material anfórico, fragmentos de vajilla *–sigillata–* y cerámica común<sup>8</sup>. Como dato de detalle, en las paredes laterales de la galería se documentaron pequeñas oquedades con base horizontal que presuponemos que eran lucernarios para iluminar el interior cuando se desarrollaban las labores de limpieza. Desconocemos la estratigrafía completa, pero según datos aportados por su excavador, no se hallaba totalmente colmatada.

En un lugar muy cercano a esta canalización se documentó, en el extremo so del barrio de Santa María, una estructura que se localizó a una cota inicial de -0,25 m y una cota final de -1,87 m. Morfológicamente presenta una planta de sección cuadrangular cuya cota alcanzada fue de -2,55 m (Fig. 5). La secuencia se caracteriza por niveles homogéneos que contenían materiales de época romana como lucernas y paredes finas. En algunos estratos superiores se registraron materiales de época islámica que evidencian la alteración de la estratigrafía original<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Jurado, *op. cit.* n. 7.

<sup>9</sup> Perdígones Moreno, L. (1992): *Informe sobre los hallazgos arqueológicos realizados en la cl San Juan de Dios*.

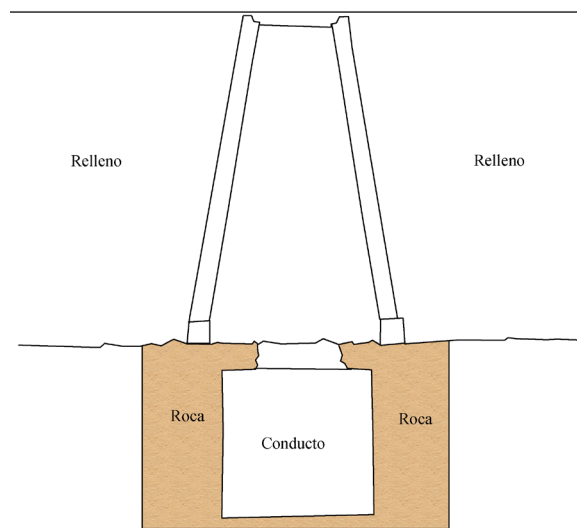


FIG. 5. Sección de la canalización documentada en la cl Campo del Sur esquina con la cl San Juan de Dios (elaboración propia a partir del croquis original de Perdígones, cit. n. 9).

Sus excavadores mencionan la existencia de otra estructura que describen como construida en forma de 'mina' y con niveles de colmatación con arenas claras

Informe inédito depositado la Deleg. Provinc. de Cultura de Cádiz.



y limpias con material romano y sobre todo de época islámica, sin detallar dimensiones, morfología y lugar del hallazgo.

Nos parece significativa la ubicación de esta canalización, en las proximidades del teatro romano, así como la de las canalizaciones halladas en 1928 en el Arco de los Blancos<sup>10</sup> donde, según Quintero (1929: 9), se halló “un trozo de acueducto romano, construido con un paramento de sillares de piedra tosca, en forma análoga al acueducto de Segovia, pero cerrado por arriba con dos sillares en ángulo, en vez de hacerlo en arco. En el suelo forma un canal, con sus andenes laterales para poder marchar sin mojarse [...] y en el canal se observan compuertas de plomo...”. También afirma que la parte conservada más extensa tiene una longitud de 40 m, 1,50 m de altura y 0,90 m de ancho y que está parcialmente obstruida –con material anfórico romano–. La canalización presenta una bifurcación hacia el n y hacia el s, y una parte está abierta en la roca. Quizá podemos poner en relación la documentación derivada de la intervención en la c/ Obispo José M.<sup>a</sup> Rancés y este fragmento de *cuniculus*. Ello nos permitiría relacionar la canalización documentada por L. Perdigones en este sector de la c/ Campo del Sur y la hallada en el Arco de los Blancos, ya que podría corresponder con el tramo hallado en 1928 que, según Quintero, se bifurcaba hacia el s, es decir, hacia la actual c/ Campo del Sur. No deja de ser una hipótesis pues, lamentablemente, los datos disponibles siguen siendo insuficientes para avalar sólidamente nuestra hipótesis.

### 3.2. Las cisternas: el sistema de almacenamiento de agua salubre

Uno de los sistemas más frecuentes empleados desde época prerromana era la captación de aguas pluviales que eran almacenadas en depósitos –cisternas–. Sobre este tema es interesante conocer el sistema de gestión del agua depositada que, si no era tratada debidamente, podría corromperse con el paso

<sup>10</sup> Noticias del hallazgo en el *Diario de Cádiz*, 29/10/1928 y 1/11/1928.

del tiempo –un estudio completo y otras cuestiones de carácter monográfico en Schäfer *et al.*, 2014–.

La práctica del almacenamiento no era empleada de manera exclusiva en el ámbito privado, como evidencian numerosas cisternas de grandes dimensiones halladas, por ejemplo, en los foros de *Clunia* y *Saguntum* entre otras ciudades. Un ejemplo local documentado en la propia *Gades* está en la Casa del Obispo, en un contexto funcional de carácter público (Domínguez y Jurado, 2004; Domínguez *et al.*, 2011; Gener *et al.*, 2014)<sup>11</sup>. Debemos valorar que estas cisternas podían estar destinadas no solo a la recogida de agua de lluvia, sino también al almacenaje del agua procedente del propio acueducto a través de *tubuli* o *fistulae* de plomo.

Las evidencias arqueológicas documentadas en Cádiz no permiten determinar cuál era la procedencia del agua que se almacenaba en estas cisternas. En los ámbitos privados este sistema de captación y almacenamiento era frecuente, ya que el agua era recogida a través de los *impluvia* y se canalizaba hasta ser almacenada en los depósitos situados en la parte inferior de la casa (Vitrubio, *Archit.*, lib. VIII). En Cádiz se han documentado cuatro cisternas dentro del *pomerium* de la ciudad imperial. En las áreas periurbanas se ha documentado otro buen número de ellas que no consignamos aquí dado que nuestro estudio no sobrepasa el perímetro urbano.

El conjunto de las seis cisternas localizado en el extremo occidental del *pomerium*, en la zona conocida como Casa del Obispo –en el actual barrio del Pópulo–, se ha datado en el período republicano, integrándose en un área eminentemente sagrada y pública que tuvo continuidad en época posterior (Fig. 6). De las seis cisternas dos fueron localizadas en la zona cercana a la fuente ornamental, y su planta es de tendencia rectangular; las dimensiones son reducidas –2 x 5 m aproximadamente– y tienen un pozo en uno de sus laterales. Junto a estas dos cisternas, se documentaron otras cuatro, dispuestas en línea, de dimensiones inferiores y también con

<sup>11</sup> Gener, J.; Navarro, M. A. y Pajuelo, J. M. (2012): *Memoria final de la intervención arqueológica puntual en el solar antiguo Teatro Cómico. Cádiz (2006-2010)*. Informe inédito depositado en la Deleg. Prov. de Cultura de Cádiz.

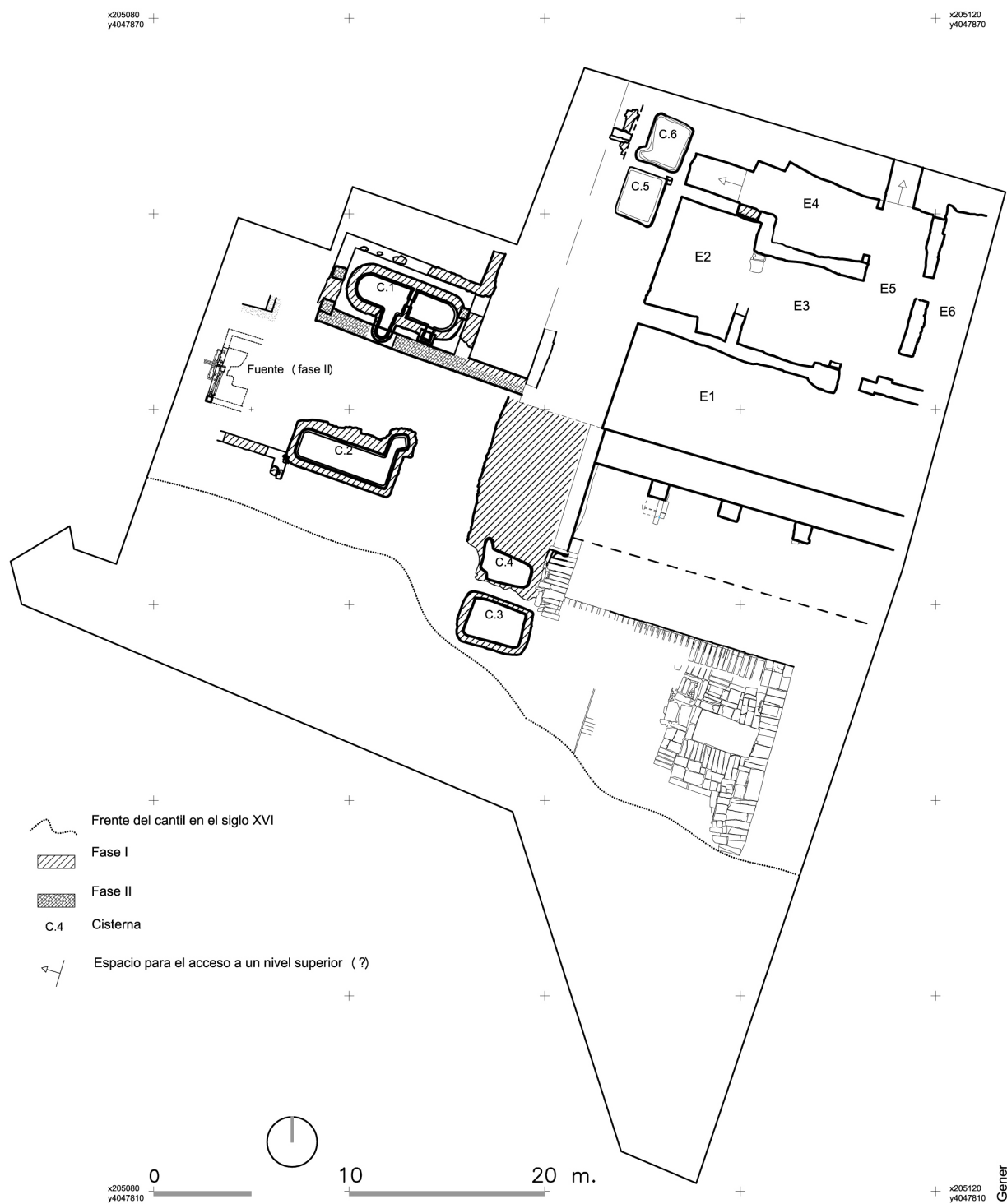


FIG. 6. Planimetría general de ubicación de las cisternas en la intervención de la Casa del Obispo (imagen cortesía de J. M.<sup>a</sup> Gener).

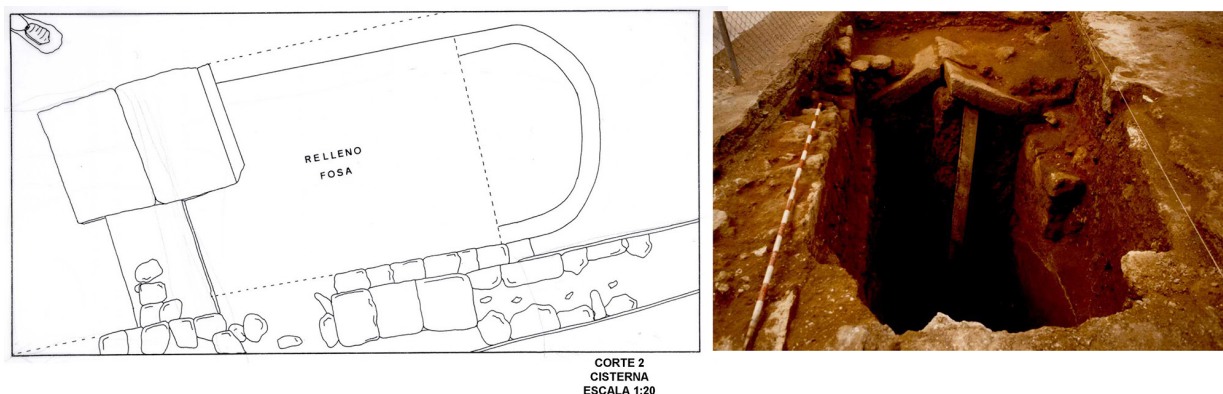


FIG. 7. Detalle de la planimetría y cubierta de la cisterna de la c/ Viento, 4 (elaboración propia a partir del original tomado de Mata, cit. n. 13).

planta de tendencia rectangular con pozo. Sin embargo, estos datos aún no han sido publicados por lo que no hemos podido analizarlos detalladamente para aportar más información al respecto<sup>12</sup>.

En la c/ Viento, 4, se halló una cisterna bajo el pavimento romano. De tendencia rectangular y con esquinas redondeadas, tiene unas dimensiones de 4,40 m de anchura x 1,54 m de longitud máxima excavada, aunque se desconoce su longitud total debido a los límites de la propia intervención (Fig. 7). Está construida con bloques de areniscas regulares que conforman muros de 54 cm; en su cara interna está revestida por varias capas de *opus signinum*, cuyo pavimento estaba rematado con el habitual cordón hidráulico<sup>13</sup>. La cisterna estaba cubierta con dos losas de piedra dispuestas a dos aguas. Aunque sus excavadores identificaron un *tubulus* asociado a la cisterna, los datos gráficos aportados en el informe hacen dudar de dicha adscripción, puesto que este *tubulus* apoya directamente en el pavimento de *opus signinum*.

Funcionalmente se trataría de una cisterna de recogida y almacenamiento de agua cuya tipología recuerda a las documentadas en el barrio de *Byrsa*, en *Carthago*; en el barrio de Magón del período

medio- y tardopúnico (Rakob, 1997: 23), así como en la Rue Ibn Chabaât (Lancel, 1994). En Hispania hay paralelos cercanos como los de *Carmo*, donde se han documentado cisternas de volumen único, con planta rectangular y su lado menor curvado; así es la hallada en la c/ Diego Navarro de 1 x 1,50 m de anchura x 2,70 m de profundidad y con cordón hidráulico en el fondo y revestimiento de *opus signinum*. Otro ejemplo carmonense es la cisterna hallada en la c/ María Auxiliadora, 7, de tipología similar y con unas dimensiones de 6 m de longitud x 2 m de anchura x 5,50 m de profundidad (Conlin, 2001: 207-208). También en *Carteia*, ciudad hispanorromana meridional con profundas raíces púnicas, se han documentado numerosas cisternas de similares características a la que presentamos en este apartado; de planta rectangular y/o trapezoidal con dimensiones que varían entre los 2 y 4 m de longitud, con una anchura media de 2 m y con una profundidad que oscila entre 2 y 3 m. Normalmente, estas construcciones se localizan en los patios de los edificios y ocupando la mayor parte de los mismos (García Díaz y Gómez Arroquia, 2009; Roldán, 1992).

En este mismo sentido en *Carthago Nova* se han documentado cisternas de diversa tipología, entre las que están las definidas por Egea (2002: 21) como 'ovoides'. La mayor parte de ellas se han localizado en el Cerro de la Concepción, posiblemente asociadas al período más arcaico de la ciudad, a la etapa púnica; un ejemplo concreto es la localizada

<sup>12</sup> Datos tomados del *Diario de Cádiz*, 9 de mayo de 2002 y análisis realizado a partir del plano cortesía de J. M. Gener.

<sup>13</sup> Mata, E. (1997): *Intervención arqueológica de urgencia en c/ Viento n.º 4 de Cádiz*. Informe inédito depositado en la Deleg. Provinc. de Cultura de Cádiz.

en la *c/ Soledad* esquina *c/ Nueva* y en la *c/ Doctor Tapia* esquina *c/ Orcel* (Egea, 2003: 114-115). Esta misma tipología se ha documentado también en la *Neapolis* de Ampurias (Burés, 1998) y en *Lucentum*, cuya construcción se fecha en el s. III a. C. (Olcina y Pérez, 1998).

Por tanto, parece ser un tipo de cisterna doméstica estandarizada en el Mediterráneo occidental y central (Hann y Jansen, 1996; Jansen, 2001) y muy frecuente en el mundo hispanorromano, especialmente en lugares de contacto o tradición cartaginesa y/o helenística, con una impronta muy profunda. Las dimensiones responden a un estándar, como se puede observar a partir de los paralelos. La capacidad ha sido estimada entre 15 y 20 m<sup>3</sup> para las halladas en el barrio cartaginés de Byrsa, mientras que, en *Aleria*, los espacios domésticos contaban con grandes depósitos de hasta 30 m<sup>3</sup>.

En contraposición, en las ciudades mediterráneas de *Nora* y *Tharros*, que comparten tipología en las construcciones hidráulicas, se han documentado cisternas de menor capacidad (Conlin, 2001: 215). Por las medidas que nos han sido facilitadas, la cisterna de la *c/ Viento*, n.º 4, de Cádiz, podría tener una capacidad mínima de 22 m<sup>3</sup>, por lo que se encontraría en la capacidad media estipulada para las cisternas documentadas en *Carthago*.

Cronológicamente, según los datos aportados por el excavador, el abandono está constatado con seguridad en el s. II d. C., pudiendo prolongarse hasta el s. IV d. C., por materiales muebles hallados en el nivel de relleno de la cisterna –Dressel 1; Beltrán I; Lamboglia 10A; Ostia I 261; *sigillata* y vajilla de mesa, restos de pintura mural y restos marmóreos–. Estos niveles de colmatación aportan una cronología *ante quem*, puesto que la cisterna debió estar en funcionamiento antes de su colmatación, es decir, antes del s. II d. C. Lamentablemente no se pudo agotar la secuencia estratigráfica ni se documentó material mueble que pudiera asociarse al momento de uso y/o construcción de la misma<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Los datos que se mencionan del contexto material proceden del informe elaborado por el arqueólogo. En ningún caso hemos acometido un estudio de materiales, ni preliminar ni exhaustivo, que permitiera hacer una valoración

Cercana a esta, en la *c/ San Juan Bautista* de la Salle se documentó parcialmente una cisterna de planta rectangular de 2 m de anchura x 1,50 m de longitud –dimensiones máximas exhumadas– con algo más de 3 m de profundidad. Realizada con un muro de sillares y cascotes irregulares de biocalcarenita está revestida con *opus signinum* y presenta el cordón hidráulico de media caña característico (Fig. 8). En su fondo se documentó un sillar con grapa en forma de ‘cola de milano’ y un fragmento de columna (Sánchez Martínez, 2008: 9 y 10)<sup>15</sup>. La cisterna estaba colmatada por unidades estratigráficas de diversas épocas, principalmente de época contemporánea, lo que motivó la alteración de los niveles originales impidiendo datar su abandono y amortización. A pesar de la ausencia de datos para fechar su construcción y uso, estas cisternas presentan una tipología claramente asociada al período plenamente romano (De la Peña, 2010), de planta rectangular y técnica constructiva mixta (Dessales y Pizzo, 2008).

Finalmente, en pleno barrio de Santa María, se documentó en 2012 una cisterna hallada en la *c/ Mirador*, 12-16, con unas dimensiones similares a las descritas hasta el momento. De planta cuadrangular –3,80 x 2,90 y 1 m de profundidad conservada– con esquinas redondeadas, presenta como elemento significativo en su extremo N un pocillo –de 0,40 m de diámetro– conectado a la cisterna a través de un pequeño canal –de 0,90 m de longitud–, todo revestido de *opus signinum*<sup>16</sup>. Según estas

de las mismas. En la mayoría de los informes no existe documentación gráfica que permita contrastar la información aportada por el arqueólogo. Por tanto, toda la información que ofrecemos de los contextos materiales de esta y de todas las intervenciones que se incluyen en este trabajo se reduce a los datos procedentes de los informes arqueológicos y no son estudios de materiales llevados a cabo por nosotros.

<sup>15</sup> Sánchez Martínez, M. E. (2008): *Memoria preliminar Excavación arqueológica preventiva control de movimientos de tierra acometidas de canalizaciones c/ San Juan Bautista de la Salle, 10-14 y anexos, Cádiz*. Informe inédito depositado en la Deleg. Prov. de Cultura de Cádiz.

<sup>16</sup> Blanco Jiménez, F. J. (2011): *Memoria final de la intervención arqueológica realizada en c/ Mirador, 12, 14 y 16/Santo Domingo, 25 y 27 (Barrio de Santa María-Cádiz)*. Informe inédito depositado en la Deleg. Prov. de Cultura de Cádiz.

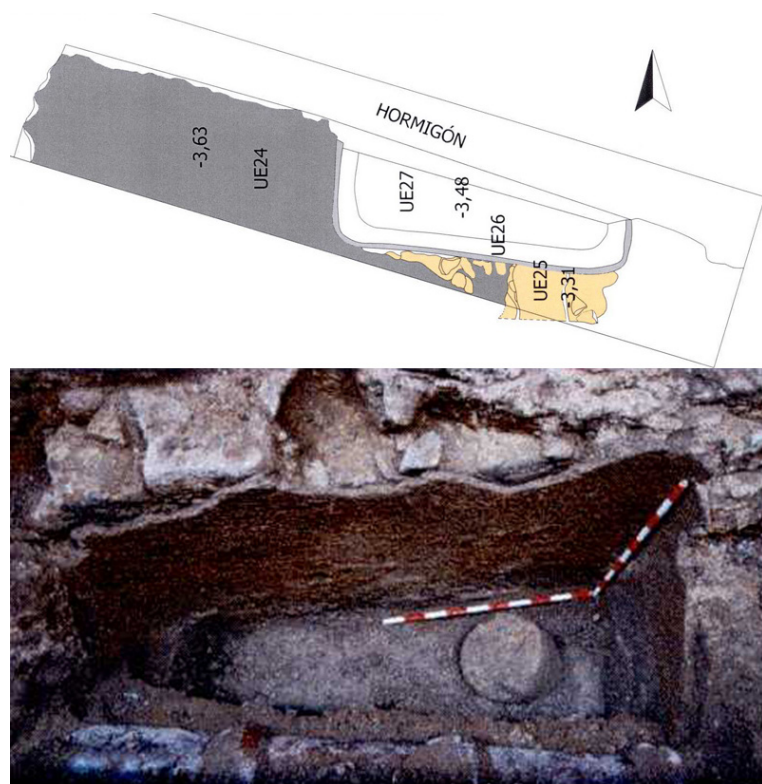


FIG. 8. Planta de la cisterna de la c/ San Juan Bautista de la Salle y detalle del interior de la misma (Sánchez Martínez, cit. n. 15: 113, fig. 2).

características estaríamos ante una cisterna doméstica vinculada tradicionalmente al período púnico, como las documentadas con la misma tipología y dimensiones en *Lucentum* (Tossal de Manises) (Olcina *et al.*, 2010) o en *Emporiae* (Burés, 1998). En la propia ciudad de Cádiz se han documentado algunas cisternas de la misma tipología, pero en un contexto funcional distinto, como en la Casa del Obispo (Domínguez-Bella *et al.*, 2011) o en la plaza de San Antonio (Perdigones, 1988).

Según los datos aportados por su excavador, el contexto arqueológico del material mueble hallado en su interior proporciona un horizonte cultural de abandono fechado en torno al s. II d. C. (Blanco, 2011). Los materiales mencionados en el informe han sido fundamentalmente las lucernas de pico ornamentado con volutas simples –tipo V D–, que perviven hasta época de Adriano. Igualmente, han sido localizadas las formas abiertas en ARSW A de la forma Lamboglia 4/36B, Hayes 3 c; fragmentos de

borde de cuenco o copa de ARSW A de la forma Lamboglia 2a, Hayes 9A –de la segunda mitad del s. II d. C.–; un fragmento de cuenco o copa de ARSW A de la forma Lamboglia 1a, Hayes 8,4,1 –de finales del s. I d. C. a mediados del II d. C.– documentado en una gran fosa de desecho en el mismo solar que la estructura hidráulica. Algunas formas tempranas se han documentado en esta misma fosa, como el fragmento de borde de copa campaniforme con labio convexo de *sigillata* itálica lisa, forma 15, Goudineau 29, Haltern 10, Pucci 22,1 –10-9 a. C.–; un fragmento de borde de copa hemisférica de *sigillata* itálica lisa, forma 36, Goudineau 32b –de 7-9 a. C.–, o un fragmento de borde de copa campaniforme con labio poco pronunciado de *sigillata* itálica lisa, forma 14, Goudineau 18, Haltern 7 –del 12 a. C.– (Blanco, 2011).

A partir de estos materiales muebles facilitados por su excavador se puede establecer un arco cronológico de ocupación romana en el solar desde el s. I a. C. al II d. C., sin más precisiones<sup>17</sup>. Además, en el relleno de la cisterna se recuperó una mitad de *Tamuda* (ss. II-I a. C.; Mazard 584), un dupondio de Nerón sin más precisión (54-68 d. C.), un cuadrante de Augusto de Roma (9-4 d. C., con anverso ilegible) y un cuadrante imperial frustrado<sup>18</sup>. Desconocemos la secuencia estratigráfica detallada de la cisterna por lo que no se ha podido identificar el nivel donde se hallaron las monedas. No obstante, se puede establecer un arco cronológico que abarca desde mediados del s. I d. C. hasta su definitiva colmatación en la tercera década del s. II d. C.

<sup>17</sup> Lamentablemente, no hemos tenido acceso a estos materiales muebles, por lo que nos limitamos a aportar los datos facilitados en el informe de excavación.

<sup>18</sup> El estudio del material numismático ha sido realizado por E. Moreno Pulido, a quien agradezco su inestimable colaboración. La revisión ha partido de la documentación gráfica aportada en el informe.

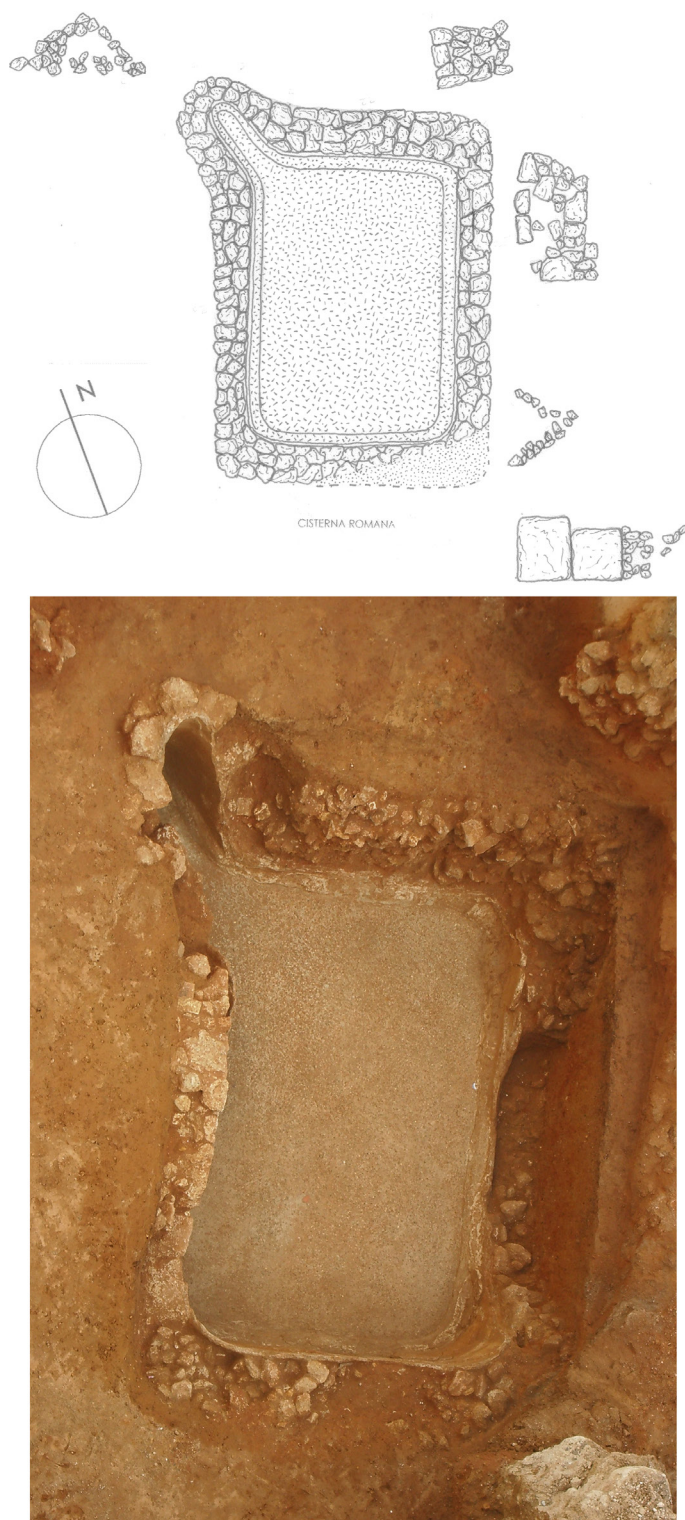


FIG. 9. Dibujo y foto de la cisterna de la c/ Mirador, 12-16 (Blanco, cit. n. 16: plano 1).

#### 4. Sobre la evacuación y el sistema de drenaje de aguas residuales

En un espacio urbanizado y desarrollado, donde el bullicio de sus habitantes y las numerosas actividades comerciales copaban la ciudad, los residuos que se generaban resultaban un verdadero obstáculo y problema. Las aguas pluviales eran eliminadas de manera natural en las zonas no pavimentadas o almacenadas en cisternas para uso agrícola o de limpieza. Toda el agua restante se acumularía en las vías generando molestias a los viandantes en su vida diaria. Damos ahora a conocer algunos datos novedosos sobre la eliminación de los residuos líquidos en *Gades*. Parece que estos fueron gestionados a través de un sistema perfectamente organizado mediante un entramado de canalizaciones que comunicaban las áreas públicas y privadas con canales menores hasta un canal principal, la cloaca. Esta red de saneamiento estaba distribuida por todas las áreas creando una infraestructura subterránea perfecta con el objeto de dar salida a los residuos líquidos producidos por los habitantes; así se minimizaría el problema de su acumulación, convirtiéndose en un elemento indispensable más que identificaba a la ciudad romana (Remolà y Acero, 2011).

En *Gades* el registro arqueológico no ha sido notable, pero sí interesante. En el barrio de mayor altitud del casco histórico de la capital gaditana, en la c/ Público, 5-7, se documentaron claramente dos canalizaciones (Fig. 10). La de menores dimensiones está compuesta por dos tramos constructivos bien diferenciados: uno primero rectilíneo, de sección rectangular, con 20 cm de anchura y construido con sillarejos con ‘roca ostionera’ revestidos con *opus signinum*. Su base se apoya directamente en el nivel geológico, con una altura máxima conservada entre 30 y 65 cm. Otro tramo se documentó en el extremo s del solar y se caracteriza por su pronunciada curva en forma de ‘s’, con un desnivel de más de 1 m respecto al primer tramo; había sido construido mediante la talla directa en el nivel geológico y posteriormente revestido con mortero

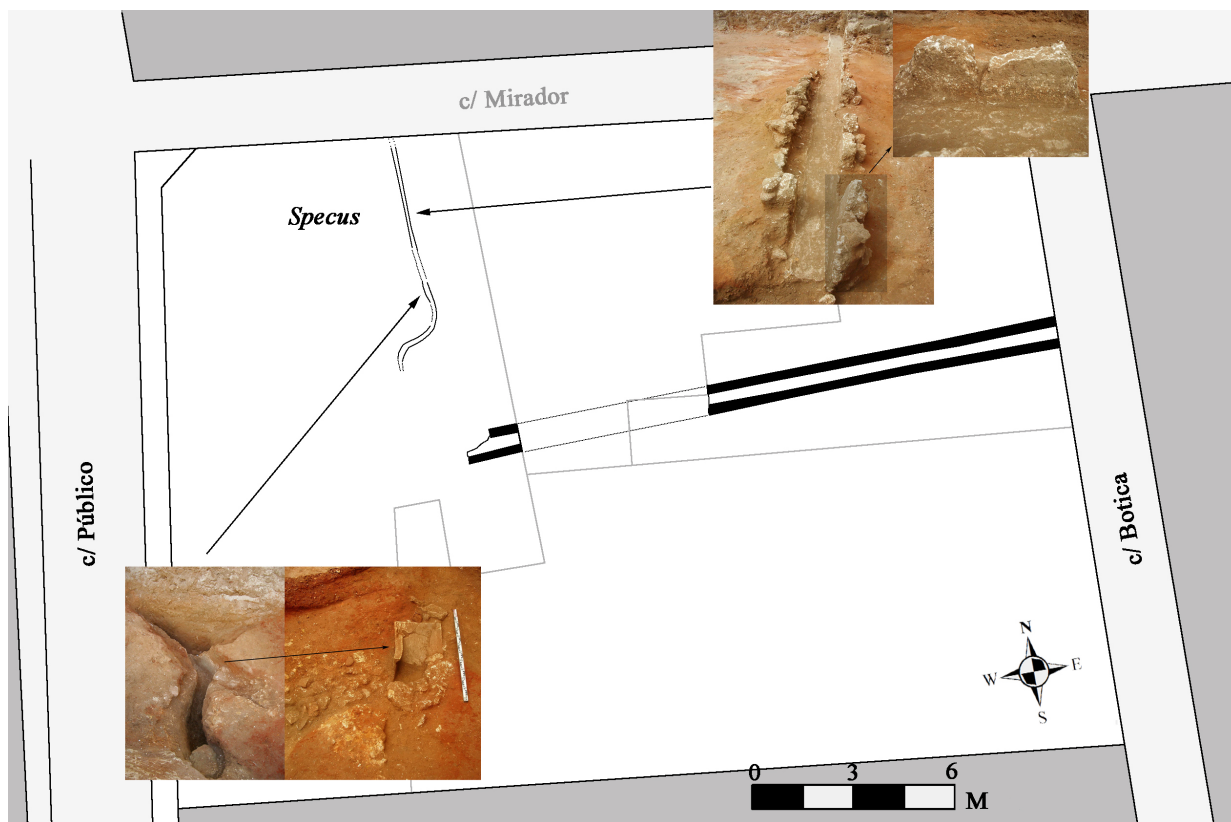


FIG. 10. Localización de la cloaca y tramo secundario de specus y detalles del mismo (elaboración propia a partir del original, tomado de Blanco, cit. n. 16).

hidráulico. Entre ambos tramos se constató un registro conservado completo, de planta rectangular y con cubierta horizontal de dos tégulas. Suponemos que este registro funcionaba como punto de limpieza o de reducción de la velocidad del agua, amén de la diferencia de cota documentada entre ambos tramos y el cambio de dirección que sufre la canalización a partir del segundo tramo, como se ha documentado en el colector del *cardo minor* de *Barcino* (Beltrán, 2013: 365). En el segundo tramo, la canalización se estrecha paulatinamente, con dimensiones variables entre 20 cm como máximo y 13 cm como medida mínima hasta su pérdida total, entendemos que por falta de conservación. En sus 9 m de longitud conservados, desde el N hacia el S, presenta una pendiente de hasta 18 cm de desnivel<sup>19</sup>. Tipológicamente ofrece similitudes con las documentadas en numerosas

ciudades hispanorromanas, entre ellas en *Carthago Nova* en la *c/ Duque*, 11-13 (Egea, 2002: 25) y en *Onoba Aestuaria* (Campos, 2009: 137).

La estratigrafía muestra unos niveles heterogéneos de color grisáceo y de matriz arenosa con un contexto arqueológico extremadamente rico. Destaca la documentación de un conjunto de monedas de bronce en muy mal estado de conservación. Entre ellas hay diversos valores de *Gadir* –1 unidad (Alfaro serie VI-A.1), 3 unidades contramarcadas (VI.B.1.1; 1 con marca de punzón y dos con delfín), 1 unidad (VI.C.1.1.1), 3 mitades (VI.A.2.1; VI.B.2; VI.C.2.1), 3 cuartos (series VI.A.3 y VI.C.3), 1 octavo (VI.C.4)–; 2 monedas de *Carteia* –una de ellas CNH 420.68; RPC 119; 40 a. C.–15 d. C.–. Entre dos piedras de la canalización fue documentado 1 semis de *Carteia* (CNH 413, 4; 130-90 a. C.).

<sup>19</sup> Blanco Jiménez, F. J. (2009): *Memoria final de la intervención arqueológica realizada en la C/ Público*, 5-7-

*C/ Botica*, 27 (Barrio de Santa María-Cádiz), p. 15. Informe inédito depositado en la Deleg. Prov. de Cultura de Cádiz.



FIG. 11. Contexto material documentado en canalización de menores dimensiones de la c/ Público: a) cerámica africana de la cocina; b) lucernas; c) material numismático; d) selección del material hallado en la cloaca (cortesía de F. Blanco).



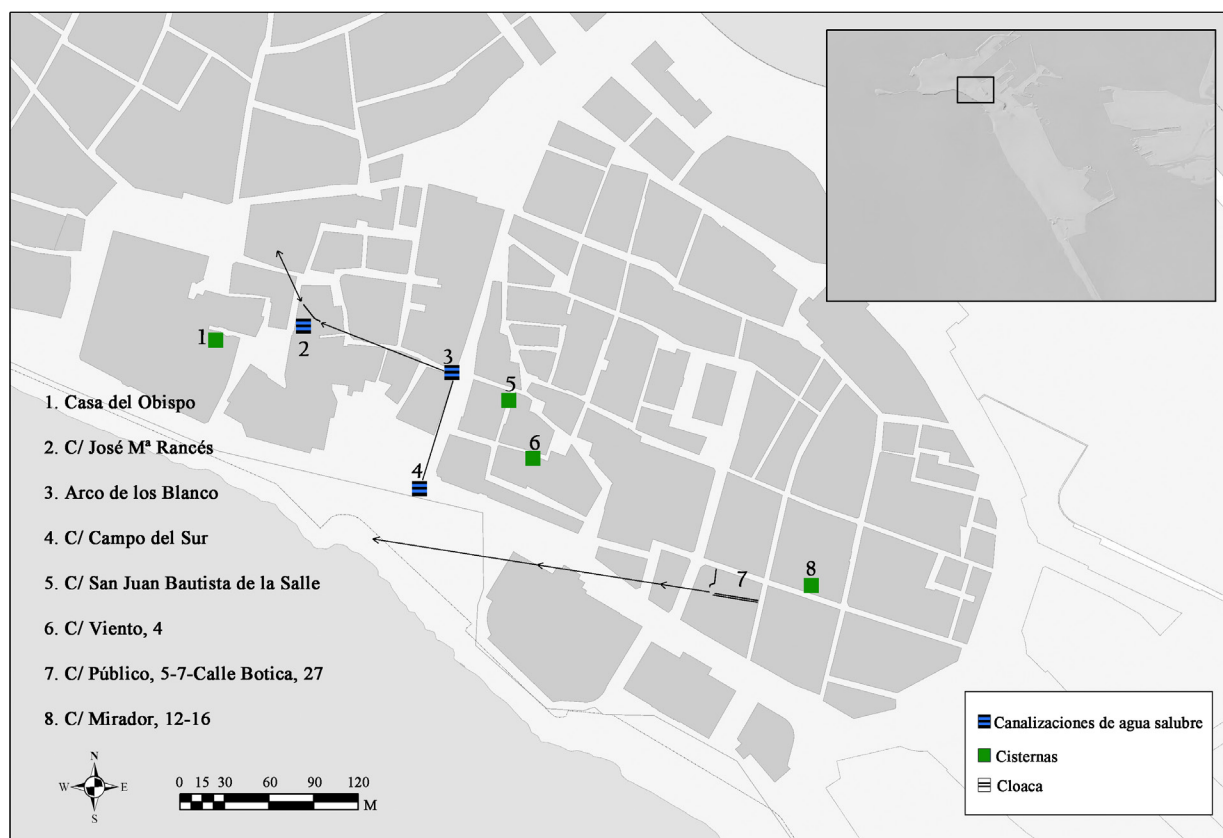


FIG. 12. Localización de todos los restos del pomerium asociados con el abastecimiento y evacuación de residuos líquidos.

A pesar de su aparente origen púnico, esta canalización estuvo activa hasta época romana, como demuestran los materiales documentados en los niveles de relleno, pues se hallaron 4 unidades de *Gadid* (Alfaro serie VI) acuñadas entre los ss. II y I a. C. que circulan hasta el II d. C., así como 1 pequeño bronce de *Massalia* (Depeyrot grupo n.º 75; 121-49 a. C.), 1 as inclasificable de Tiberio (34-37 d. C.), 4 ases de imitación de Claudio (RIC I, 110; 41-54 d. C.), 1 as de imitación de Adriano (RIC II, 827; 134 d. C.), 1 sestercio de Adriano (RIC II, 551a; 118 d. C.) y 1 as de Cómodo con reverso frustrado (177-192 d. C.). Podemos observar que este contexto es bastante homogéneo y data el momento de abandono a finales del s. II d. C., como corrobora el as de Adriano (RIC II, 827; 134-138 d. C.) localizado en el nivel de amortización. Además, se hallaron materiales cerámicos entre los que destacan ánforas, cerámicas de cocina, lucernas y *sigillata*. Otros materiales

significativos son una espátula de bronce, vidrio, un espejo de bronce, pesas de plomo, chapas y clavos. La moneda hallada entre dos piedras que conformaban un lateral de la canalización ha permitido datar la construcción de la misma en época púnica manteniéndose su uso hasta finales del s. II d. C.

La otra canalización fue documentada entre los solares de la *c/ Botica*, 27, y de la *c/ Público*, con un tramo conservado de 34 m de longitud<sup>20</sup>. Fue construida en forma de galería, de sección abovedada, con muros de sillarejo de biocalcarenia de pequeño nódulo y ripios, con una cubierta de mortero de cal. Tiene una anchura total de 3,60 m y una altura desde el suelo hasta el eje de la bóveda de 1,35 m, si bien en algunos tramos –*c/ Público*– la altura máxima es de 1,26 m y la anchura es 10 cm más que en otros tramos. La base sobre la que se asienta dicha construcción comprende un estrato

<sup>20</sup> *Ibidem*, p. 11.

de matriz arenosa de coloración anaranjada –nivel geológico, según su excavador–. Estas características tipológicas tienen sus paralelos cercanos en *Toletum* (Arribas, 2008; Carrobles *et al.*, 2014), en *Baetulo* (Padrós, 1999), en *Barcino* (Miró y Orenge, 2010: 126), en *Augusta Emerita* (Acero, 2011), en *Corduba* (Ventura, 1996), en *Italica* o en la *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* (Fernández Casado, 1983). Estos paralelos aportan datos sobre su funcionalidad, pudiéndose adscribir a una cloaca. Sin embargo, según la estratigrafía documentada, existe una ausencia casi total de material mueble, hecho que nos llama la atención. Si fuera una cloaca que canalizaba todos los residuos, lo habitual es que los primeros niveles de colmatación de la misma contuvieran cierto volumen de material residual (Fig. 11). Sin embargo, esa inexistencia de materiales no es determinante pues las cloacas estaban sometidas a constantes limpiezas; en este caso, pudo limpiarse justo antes del momento de su abandono. En relación con esta galería se pudieron documentar *in situ* varios fragmentos de pavimento de *opus signinum*; este pavimento fue localizado al s del tramo final conservado de la galería, a una cota superior de la misma –a -1 m– respecto al nivel actual, que se ha interpretado como el nivel de época romana.

Funcionalmente, podemos decir que nos encontramos ante dos canalizaciones que estarían destinadas a gestionar los residuos líquidos del *pomerium* de *Gades* (Fig. 12). La galería sería la canalización

principal, dispuesta de E-O, a la cual presumiblemente derivaría la canalización de menores dimensiones, con orientación N-S. La galería principal carece de un material mueble significativo a partir del cual podamos determinar su funcionalidad. Sin embargo, su tipología y el registro arqueológico nos han permitido establecer paralelos, como ha evidenciado la existencia de numerosas capas sedimentarias de limos verdosos y grisáceos con restos orgánicos que provienen de la canalización de desechos. La otra canalización, de carácter secundario, que derivaría en la cloaca, sí ha permitido documentar un significativo volumen de material. Además, a través de su registro estratigráfico, se han podido definir unidades igualmente de desecho con coloración grisácea y limos.

## 5. Consideraciones finales

Los testimonios arqueológicos que presentamos, junto con los vestigios ya conocidos, confirman la existencia de una red de abastecimiento y de saneamiento en *Gades*, al menos, durante época imperial (Fig. 13). Es una prueba más de que, a pesar de la compleja orografía y la práctica ausencia de puntos de captación de agua salubre, los romanos supieron dominar la naturaleza y aprovechar de ella los recursos existentes en su entorno más inmediato. Es el poder del hombre a través de

Solar	Dimensiones (m)	Cubierta	Construcción	Dirección	Funcionalidad	Cronología
c/ Obispo José M. <sup>a</sup> Rancés	1,30 x 0,80	abovedada	tallada en el geológico	NE-SO	<i>cuniculus</i> (agua salubre)	s. I d. C.
c/ Campo del Sur	2,55 profundidad	¿a dos aguas?	tallada en nivel geológico y sillarejo	-	¿ <i>cuniculus</i> ? ¿(agua salubre)?	imperial
Arco de los Blancos	1,50 x 0,90	triangular con piedras	sillares	bifurcación hacia N y S	¿ <i>cuniculus</i> ?	¿?
c/ Viento, 4	4,40 x 1,54	a dos aguas con lajas	sillarejo	E-O	cisterna	ss. I a. C. / I d. C.
c/ S. Juan Bautista de la Salle	2 x 1,50	desconocida	sillarejo	N-S	cisterna	imperial
c/ Mirador, 12-16	3,80 x 2,90	desconocida	sillarejo	N-S	cisterna	s. I d. C.
c/ Público, 5-7	x 0,20	¿lajas?	sillarejo	N-S	<i>specus</i> (aguas residuales)	s. I a. C.
c/ Público-Botica	2 x 1,50	abovedada	sillarejo	E-O	cloaca	imperial

FIG. 13. Recopilación de los testimonios arqueológicos gaditanos de carácter hidráulico y sus principales características.

soluciones majestuosas, demostrando además su dominio sobre los territorios menores (Cruz, 1994).

A raíz de los datos arqueológicos que hemos podido analizar, asociados a obras hidráulicas en ámbito *intra moenia*, se aprecia un cambio entre el período republicano y la época imperial, pues es en esta fase cuando se construye la mayor parte de las estructuras documentadas. Este cambio se debió seguramente a la construcción de la ciudad *ex novo*, probablemente en el último tercio del s. I a. C., lo cual motivó la construcción de un nuevo enclave con todos los elementos característicos de las ciudades imperiales, monumentalizándose los espacios e incluyéndose en el propio programa de construcción de una perfecta red de abastecimiento y de evacuación de las aguas. La primera solución al problema del agua salubre fue la construcción de un acueducto, proveniente de un manantial a más de 80 km de Cádiz que desembocaba probablemente en el *castellum aquae* que se localizaría al norte de la ciudad en la zona de más altitud, que se correspondería con la actual Puerta de Tierra. Desde este punto, se distribuiría el agua por todo el *pomerium* a través de *cuniculi*, *specus* y *fistulae*. La distribución del agua estaba facilitada por la pendiente natural donde se localizaba este yacimiento, dirección NE-SO, aprovechando su desnivel. Por lo tanto, el acueducto tuvo que estar construido y disponible para abastecer a este término y a su territorio circundante, como evidencian los canales documentados en la c/ José María Rancés, en la c/ Campo del Sur y el posible *cuniculus* del Arco de los Blancos. No sería coherente en el contexto histórico general de la ciudad haber erigido edificios emblemáticos como el teatro en época imperial en una ciudad *ex novo* y canalizaciones, y no abastecer a esta mediante un acueducto (Bernal y Lara, 2012: 444).

Estas infraestructuras suministrarían agua salubre a la zona occidental de la ciudad gaditana, que posiblemente portaría agua a los lugares públicos, dada su cercanía al teatro y a los restos arqueológicos hallados en la Casa del Obispo —ambos solares en áreas funcionales definidas como públicas—. Si prolongamos el trayecto de ambos extremos, tendrían continuidad hacia occidente y

oriente respectivamente, tomando una orientación que transcurriría de NO-SE por el actual barrio del Pópulo, aprovechando la caída natural como sucede en otros yacimientos romanos, cuyo ejemplo más cercano se ha documentado en la vecina *Baelo Claudia* (Bernal *et al.*, 2011).

Otra fuente de abastecimiento y captación de agua serían las aguas pluviales, las cuales eran almacenadas en cisternas, sistema este ya empleado en épocas precedentes. El registro arqueológico nos ha permitido documentar un total de nueve cisternas. De ellas, seis pertenecen a las áreas públicas, en concreto a la zona sagrada de la Casa del Obispo, en el extremo suroccidental de la ciudad romana, y las otras tres, localizadas en la zona medio/alta de la misma, en el actual barrio de Santa María. Gracias a los contextos hallados en las cisternas y en el entorno más inmediato, sabemos que estas estuvieron destinadas al almacenaje y suministro del agua en el ámbito privado, como confirman sus dimensiones, así como los testimonios arqueológicos estudiados recientemente<sup>21</sup>. Los contextos nos hablan de una fecha de construcción del cambio de Era y un momento de amortización en torno a mediados del s. II d. C.

Sin embargo, el subsuelo gaditano no nos ha permitido hasta la actualidad documentar ningún vestigio que pueda adscribirse al sistema de captación a través de pozos en la capital gaditana. Este fue un sistema muy habitual en la Antigüedad —y hasta no hace muchos años, incluso en algunos pequeños pueblos sigue siendo frecuente—, sobre todo para el ámbito doméstico. Por el contrario, esta ausencia no viene justificada por Estrabón (*Geog.*, III, 5, 7), quien hace mención explícita a la abundancia de pozos dentro y fuera de la ciudad gaditana a pesar de su mala calidad, como parece que tuvo que existir en el *Herakleion* gaditano (García y Bellido, 1963: 108-110). Quizá esta ausencia provenga de la falta de documentación arqueológica, problemas de documentación y de identificación, así como la intensa actividad de control de movimientos de tierra en época moderna y contemporánea que han alterado

<sup>21</sup> Resultados presentados en nuestra tesis doctoral cit. n. 2.

sustancialmente la estratigrafía primaria. En este sentido, son elevados en número los pozos hallados en contextos sagrados y de necrópolis, probablemente de origen funcional para la captación de agua y posteriormente uso sagrado –en algunos casos– (Niveau de Villedary, 2001, 2010). Pudieron ser estos los pozos citados por Estrabón o quizá la Arqueología aún no ha podido ofrecernos datos al respecto.

Los testimonios arqueológicos han arrojado luz igualmente sobre el sistema de evacuación de residuos líquidos, permitiendo localizar una cloaca de dimensiones estándar, así como una canalización secundaria de menores dimensiones que, con total probabilidad, desembocaría en la cloaca principal. Ambas construcciones estarían en funcionamiento en época imperial, siendo la de pequeñas dimensiones de origen púnico, pero que mantuvo su funcionamiento hasta el s. II d. C.

En definitiva, hoy sabemos, gracias a los datos proporcionados por los testimonios arqueológicos, que se configuró una red subterránea de abastecimiento y eliminación de los residuos líquidos, probablemente inserta en el programa de planificación de la ciudad *ex novo*. Por tanto, estos datos proporcionan información relativa a la configuración de la estructura urbana y su posible entramado viario; el conocimiento de la red de abastecimiento constituye una base esencial para la reconstrucción topográfica del yacimiento dada su directa vinculación con la planificación urbanística (Escudero y Galve, 2013: 55). En este sentido, hemos podido apreciar una organización en la parte sur de la ciudad gaditana, con una red de abastecimiento clara. Por otro lado, las cisternas se dispondrían en la parte media/alta del *pomerium* para el abastecimiento de los ámbitos privados. En cuanto a la evacuación, si analizamos los puntos clave de su trazado y los desniveles documentados, la cloaca presenta una orientación E-O para, aprovechando la pendiente natural, evacuar, seguramente, al mar o al canal Bahía-Caleta. La pendiente permitiría la evacuación natural de las aguas hacia el área inferior, aunque algunas zonas y calles quedarán parcialmente inundadas. Para tratar de evitar esta situación pudo recurrirse a un sistema de aperturas con rejillas al aire libre y a la construcción de alcantarillados en

los puntos más susceptibles de inundarse como se ha advertido para el caso de *Tarraco* (Ruiz de Arbullo *et al.*, 2015: 135).

## Fuentes

- ESTRABÓN: *Geografía. Libros I-III*. (2001) Gómez Espelosín, J. (traduc.); Meana, M.<sup>a</sup> J. y Piñero, F. (notas). Barcelona: edit. Gredos.
- FRONTINO: *De aqueductu urbis Romae*. (1985) González Rolán, T. (traducc. y edic. crítica). Colección Hispánica de autores griegos y latinos.
- VITRUBIO: *Los diez libros de Arquitectura*. (2007) Blánquez, A. (traducc. directa del latín, prólogo y notas). Barcelona: edit. Iberia.
- AL-ZUHRI (1100-1166 [ed. 1991]): *Abu Abd Allah Muhammad (siglo XII), Kitab al-Yu rafiya*. BRAMON, D. (trad.): *El mundo en el siglo XII. El Tratado de Al-Zuhri*. Barcelona.
- DE HOROZCO, A. (1845 [ed. 2001]): *Historia de la ciudad de Cádiz*. Morgado García, A. (edic., introducc. y notas). Cádiz: UCA-Ayto. de Cádiz.
- SUÁREZ DE SALAZAR, J. B. (1610 [ed. facsímil 1985]): *Grandezas y antigüedades de la isla y ciudad de Cádiz*. Corzo, R. (edic., introducc. y notas).

## Bibliografía

- ABAD, L. (1989): “La Torre Ciega de Cartagena (Murcia)”. En *Homenaje al Prof. A. Blanco Freijeiro*. Madrid: UCM, pp. 243-266.
- ABELLÁN, J. (2005): *El Cádiz islámico a través de sus textos*. Cádiz.
- ACERO, J. (2011): “Augusta Emerita”. En REMOLÀ, J. A. y ACERO, J. (eds.): *La gestión de los residuos urbanos en Hispania*. Anejos de Archivo Español de Arqueología, 60. Mérida: CSIC, pp. 157-180.
- ADAM, J. P. (1996): *La construcción romana: materiales y técnicas*. León: edit. Los Oficios.
- ARRIBAS, R. (2008): “Nuevas aportaciones para el estudio del uso y distribución de agua en la ciudad romana de *Toletum*”. En *IV Congreso Obras Públicas en la ciudad romana (Lugo, Guitiriz, 2008)*. Madrid, pp. 263-273.
- ARTEAGA, O.; KÖLLING, A.; KÖLLING, M.; ROOS, A. M.; SCHULZ, H. y SCHULZ, H. (2001): “El puerto de *Gadir*. Investigación geoarqueológica en el casco

- antiguo de Cádiz”, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 4, pp. 345-415.
- BARRAGÁN, J. M. (1993): *Agua, ciudad y territorio. Aproximación geo-histórica al abastecimiento de agua a Cádiz*. Cádiz: UCA.
- BELTRÁN, J. (2013): “Las cloacas de *Hispania. Barcino* (Barcelona)”. En ESCUDERO, F. A. y GALVE, M. P.: *Las cloacas de Caesaraugusta y elementos de urbanismo y topografía de la ciudad*. Zaragoza: Instit. Fernando el Católico, pp. 364-366.
- BENDALA, M. (1992): “Materiales de construcción romanos: peculiaridades de *Hispania*”. En RODÀ, I. (ed.): *Ciencias, metodologías y Ciencias aplicadas a la Arqueología*. Barcelona, pp. 215-226.
- BENDALA, M. (2000-2001): “Estructura urbana y modelos urbanísticos en la *Hispania* antigua”, *Zephyrus*, LIII-LIV, pp. 413-432.
- BENDALA, M.; RICO, C. y ROLDÁN, L. (1999): *El ladrillo y sus derivados en la época romana*. Madrid: UAM-Casa de Velázquez.
- BERNAL, D.; ARÉVALO, A.; BUSTAMANTE, M. y SÁEZ ROMERO, A. M. (2011): “*Baelo Claudia*”. En REMOLÀ, J. A. y ACERO, J.: *La gestión de los residuos urbanos en Hispania*. Anejos de Archivo Español de Arqueología, 60. Mérida: CSIC, pp. 65-92.
- BERNAL, D. y LARA, M. (2012): “Desenterrando a *Gades*. Hitos de la Arqueología Preventiva. Mirando al futuro”. En BELTRÁN, J. y RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O.: *Hispaniae Urbes. Investigaciones arqueológicas en ciudades históricas*. Sevilla: US, pp. 423-473.
- BURÉS, L. (1998): *Les estructures hidràuliques a la ciutat antiga*. Monografies Empuritanes, 10. Barcelona.
- CAMPOS, J. M. (2009): *Onoba Aestuaria. Una ciudad portuaria en los confines de la Baetica*. Huelva: Concej. de Cultura de Huelva.
- CARROBLES, J.; BARROSO, R.; MORÍN DE PLANOS, J. y RODRÍGUEZ MONTERO, S. (2014): “La gestión del agua en la ciudad de *Toletum*”. En ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. M.; NOGALES, T. y RODÀ, I.: *Actas XVIII Congreso Internacional de Arqueología Clásica. Centro y periferia en el mundo clásico*. Mérida: MNAR, vol. I, pp. 285-288.
- CASTRO, M. M. (2016): *La gestión del agua en época romana. Percepción postclásica y construcción historiográfica*. Cádiz: Edit. Didáctica Tecnológica.
- CONLIN, E. (2001): “El abastecimiento de agua en la Carmona romana”. En CABALLOS, A. (ed.): *Carmona romana*. Carmona: Ayto. de Carmona-Univ. de Sevilla, pp. 203-216.
- CONTE, A. (2005): *L'acquedotto romano del Triglio da Statte a Taranto. Antica via dell'acqua in Puglia*. Taranto: Edizioni Pugliesi.
- CORZO, R. (1983): “Panorama arqueológico de la ciudad de Cádiz”. En *Primeras Jornadas de Arqueología en las ciudades actuales*. Zaragoza: Ayto. de Zaragoza-Del. de Patrimonio Histórico-Artístico, pp. 75-82.
- CRUZ ANDREOTTI, G. (1994): “La visión de *Gades* en Estrabón. Elaboración de un paradigma geográfico”, *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 20 (1), pp. 57-85.
- DE LA PEÑA, J. M. (2010): “Sistemas romanos de abastecimiento de agua”. En *Las técnicas y las construcciones en la Ingeniería romana*. Madrid: Fund. de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas, pp. 249-281.
- DESSALES, H. y PIZZO, A. (2008): *Arqueología de la Construcción I. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias occidentales*. Anejos de Archivo Español de Arqueología, 50. Mérida: CSIC.
- DOMÍNGUEZ BELLA, S. (2008): “Geología en el entorno de la ciudad de Cádiz”, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 10, pp. 117-130.
- DOMÍNGUEZ BELLA, S. y JURADO, G. (2004): “Análisis arqueométrico de los vidrios romanos de la Casa del Obispo (Cádiz)”. En MARTÍN CALLEJA, J.; FELIÚ, M. J. y EDREIRA, M. C. (coords.): *Avances en Arqueometría: 2003*. Cádiz: UCA, pp. 129-137.
- DOMÍNGUEZ BELLA, S.; MARCH, R. J.; GENER, J. M. y MARTÍNEZ, J. (2011): “Análisis de restos orgánicos de la tumba púnica de Casa del Obispo, Cádiz. Reconstruyendo la memoria fenicia en el Occidente del Mediterráneo”. En DOMÍNGUEZ PÉREZ, J. C. (ed.): *Gadir y el Círculo del Estrecho revisados. Propuestas de la arqueología desde un enfoque social*. Cádiz: UCA, pp. 307-319.
- EGEA, A. (2002): “Características principales del sistema de captación, abastecimiento, distribución y evacuación de agua de *Carthago Nova*”, *Empùries*, 53, pp. 13-28.
- EGEA, A. (2003): “La ingeniería hidráulica en *Carthago Nova*: las cisternas”, *Mastia*, 2, pp. 109-127.
- ESCUDERO, F. A. y GALVE, M. P. (2013): *Las cloacas de Caesaraugusta y elementos de urbanismo y topografía de la ciudad*. Zaragoza: Instit. Fernando el Católico.
- EVANS, H. B. (1993): *Water distribution in ancient Rome. The evidence of Frontinus*. Michigan: UMP.
- FERNÁNDEZ CASADO, C. (1983): *Ingeniería hidráulica romana*. Madrid: Turner.
- FIERRO, J. A. (1989): “El acueducto romano de Cádiz”, *Revista de Arqueología*, 95, pp. 19-24.

- GARCÍA DÍAZ, M. y GÓMEZ ARROQUIA, M. I. (2009): "Sistema hídrico de *Carteia*". En LAGÓSTENA, L. y ZULETA, A. (coords.): *La captación, los usos y la administración del agua en la Baetica: estudios sobre el abastecimiento hídrico en comunidades cívicas del conventus Gaditanus*. Cádiz: UCA, pp. 203-255.
- GARCÍA DILS, S. (2010): "El urbanismo de *Colonia Augusta Firma Astigi* (Écija, Sevilla). Muralla, viario y red de saneamiento", *Romula*, 9, pp. 85-116.
- GARCÍA GARCÍA, M. A. (2007): "Aqua *Hispalensis*. Primer avance sobre la excavación de la cisterna romana de Plaza de la Pescadería (Sevilla)", *Romula*, 6, pp. 125-142.
- GARCÍA MERINO, C. (2006): "Avance al estudio del acueducto de *Uxama*". En *Nuevos elementos de Ingeniería romana. III Congreso de Obras Públicas romanas*. Astorga: JCYL, pp. 167-194.
- GARCÍA Y BELLIDO, A. (1963): "Hércules *Gaditanus*", *Archivo Español de Arqueología*, xxxvi, pp. 70-153.
- GENER, J. M.; JURADO, G.; PAJUELO, J. M. y TORRES, M. (2014): "El proceso de sacralización del espacio en *Gadir*: el yacimiento de la Casa del Obispo (Cádiz). Parte I". En BOTTO, M. (ed.): *Los Fenicios en la bahía de Cádiz. Nuevas investigaciones*. Collezione di Studi Fenici, 46. Pisa-Roma, pp. 123-155.
- HANN, N. y JANSEN, G. C. M. (1996): *Cura aquarum in Campania. Proceedings of the IXth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region (Pompeii, 1994)*. Leiden: Stichting Babesch.
- JANSEN, G. C. M. (2001): *Cura aquarum in Sicilia. Proceedings xth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region (Syracuse, 1998)*. Leiden: Stichting Babesch.
- LAGÓSTENA, L. y ZULUETA, F. (2009): "Gades y su acueducto: una revisión". En LAGÓSTENA, L. y ZULUETA, F. (coords.): *La captación los usos y la administración del agua en Baetica: estudios sobre el abastecimiento hídrico en comunidades cívicas del conventus Gaditanus*. Cádiz: UCA, pp. 115-169.
- LANCEL, S. (1994): *Cartago*. Barcelona: edit. Crítica.
- LUZÓN, J. M. y MAÑAS, I. (2007): "El agua en Itálica: soluciones hidráulicas y abastecimiento en la ciudad". En MANGAS, J. y MARTÍNEZ CABALLERO, S. (eds.): *El agua y las ciudades romanas*. Madrid, pp. 237-256.
- MACIAS, J. M.; GUITART, J.; FIZ, I.; PIÑOL, L. y MIRÓ I ALAIX, M. T. (2007): *Planimetría arqueológica de Tarraco*. Tarragona: ICAC.
- MALISSARD, A. (1994): *Les romains et l'eau : fontaines, salles de bains, thermes, égouts, aqueducs*. Paris: Société d'Édition Les Belles Lettres.
- MARTÍNEZ CABALLERO, S. (2007): "El agua en Tiermes". En MANGAS, J. y MARTÍNEZ CABALLERO, S. (eds.): *El agua y las ciudades romanas*. Madrid, pp. 257-314.
- MAZARD, J. (1955): *Corpus Nummorum Numidiae Maur-etaniae*. Paris.
- MIRÓ I ALAIX, C. y ORENGO, H. A. (2010): "El cicle de l'aigua a *Barcino*. Una reflexió entorn de les noves dades arqueològiques", *QUARHIS*, época II, 6, pp. 108-133.
- NIVEAU DE VILLEDARY, A. M. (2001): "Pozos púnicos en la necrópolis de Cádiz: evidencias de prácticas rituales funerarias", *Rivista di Studi Fenici*, 29 (2), pp. 183-230.
- NIVEAU DE VILLEDARY, A. M. (coord.) (2010): *Las Necrópolis de Cádiz: apuntes de arqueología gaditana en homenaje a J. F. Sibón Olano*. Cádiz: UCA.
- OLCINA, M.; GUILBERT, A. y TENDERO, E. (2010): "Lectura púnica del Tossal de Manises (Alicante)", *Mainake*, xxxii (1), pp. 229-249.
- OLCINA, M. y PÉREZ JIMÉNEZ, R. (1998): *La ciudad ibero-romana de Lucentum (El Tossal de Manises, Alicante). Introducción a la investigación de yacimiento arqueológico y su recuperación como espacio público*. Alicante: MARQ.
- PADRÓS, P. (1999): "El suministro de agua y la red de recolectores en la ciudad romana de *Baetulo* (Badalona)". En RODRÍGUEZ COLMENERO, A. (coord.): *Los orígenes de la ciudad en el noroeste hispánico: Actas Congreso Internacional (Lugo, 1996)*. Lugo: Diput. Prov. de Lugo, vol. 1, pp. 599-622.
- PÉREZ MARRERO, J. (2011): "Nuevo análisis del sifón invertido de Los Arquillos, acueducto romano de *Gades*", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Univ. de Granada*, 21, pp. 91-126.
- PÉREZ MARRERO, J. y BESTUÉ, I. (2008): "Avance del estudio hidráulico del acueducto romano de Gades". En *Actas IV Congreso de Obras Públicas en la Ciudad romana (Lugo-Guitiriz, 2008)*. Lugo: Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, pp. 235-249.
- PÉREZ MARRERO, J. y BESTUÉ, I. (2010): "Nuevas aportaciones al estudio hidráulico del acueducto romano de Tempul". En LAGÓSTENA, L.; CAÑIZAR, J. L. y PONS, L. (eds.): *Aquam Perducendam Curavit. Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el occidente romano*. Cádiz: UCA, pp. 183-196.

- PONCE, F. (1985): "Consideraciones en torno a la ubicación del Cádiz fenicio", *Anales de la Universidad de Cádiz*, 2, pp. 99-121.
- QUINTERO ATAURI, P. (1929): *Excavaciones de Cádiz. Memoria de las excavaciones practicadas en 1928*. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades, 1. Madrid.
- RAKOB, F. (1997): "Cartago. La topografía de una ciudad púnica. Nuevas investigaciones", *Cuadernos de Arqueología Mediterránea*, 4, pp. 15-46.
- ROLDÁN, L. (1992): *Técnicas constructivas romanas en Carteia (San Roque, Cádiz)*. Monografías de Arquitectura Romana, 1. Madrid.
- ROLDÁN, L. (1993): *Técnicas arquitectónicas en la Bética romana*. Madrid: UAM.
- ROLDÁN, L. (1999): "Arquitectura pública en las ciudades de la Bética. El uso del *opus testaceum*". En BENDALA, M.; RICO, Ch. y ROLDÁN, L.: *El ladrillo y sus derivados en la época romana*. Monografías de Arquitectura Romana, 4. Madrid, pp. 179-204.
- ROLDÁN, L.; BAENA, J.; GARCÍA, E.; BERMÚDEZ J. y BLASCO, C. (1997): "SIG y arqueología romana. Restitución del trazado del acueducto de Cádiz". En *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. Madrid: UAM, pp. 255-272.
- RUIZ DE ARBULO, J.; MAR, R.; BELTRÁN, J. A.; COSTA, A.; GRIS, F. y GUIDI, J. J. (2015): "La gestión del agua en la antigua Tarraco". En *Aquae ductus: actualité de la recherche en France et en Espagne. Actes Colloque International (Toulouse, 2013)*. Bordeaux, pp. 117-137.
- SÁNCHEZ LÓPEZ, E. (2008): "Introducción a los acueductos romanos en Andalucía", *Arqueología y Territorio*, 5, pp. 127-139.
- SÁNCHEZ LÓPEZ, E. y MARTÍNEZ JIMÉNEZ, J. (2016): *Los acueductos de Hispania: construcción y abandono*. Col. Historia de la Ingeniería. Madrid: Fund. Juanelo Turriano.
- SCHÄFER, T.; SCHÖN, F.; GERDES, A. y HEINRICHS, J. (2014): *Antike und moderne Wasserspeicherung, Tübinger Archäologische Forschungen*. Berlin: Verlag, vol. 12.
- TERRAZAS, J. D. (2012): "La tutela jurídica del agua en el derecho romano", *Revista Chilena de Derecho*, vol. 39, n.º 42, pp. 371-409.
- TREVOR-HODGE, A. (2002): *Roman aqueducts and water supply*. London: Duckworth Archaeology.
- VENTURA, A. (1996): *El abastecimiento de agua a la Córdoba Romana: acueductos, ciclo de distribución y urbanismo*. Córdoba: UCO.
- WARD-PERKINS, J. B. (2004): *Architettura romana*. Milano: edit. Electa.