

Estructuras Hidráulicas en las *Cetariae* del Sur Peninsular en época Romana

Nicolás Alberto Rodríguez Ruiz¹

Resumen

Estudio sobre el uso del agua y las estructuras hidráulicas presentes en las *cetariae*, así como en industrias paralelas del sureste peninsular (Huelva, Sevilla, Cádiz, Málaga, Granada y Almería) durante el periodo romano. Se ha realizado un estudio individualizado de cada yacimiento buscando conocer las estructuras principales que lo componen, su cronología y fin para el que estuvieron dedicadas, trabajando los datos obtenidos con el fin de establecer cuáles eran las estructuras más utilizadas y el motivo de su utilización.

Palabras clave: *Cetariae*; pozo; cisterna; canalización; acueducto.

Abstract

Study on the use of water and the hydraulic structures present in the *cetariae*, as well as in parallel industries of the peninsular southeast (Huelva, Seville, Cádiz, Málaga, Granada and Almería) during the Roman period. An individualized study of each site has been carried out seeking to know the main structures that make it up, their chronology and the purpose for which they were dedicated, working on the data obtained in order to establish which were the most used structures and the reason for their use.

Keywords: *Cetariae*; water well; cistern; pipeline; aqueduct.

1. Introducción: estado de la cuestión

Los primeros pasos dentro de la investigación sobre las *cetariae* se remontan a finales del siglo XIX, muy focalizados en aspectos económicos, algo que cambiaría a comienzos del siglo XX, cuando los estudios denotan un marcado enfoque filológico, con gran aproximación a lo enciclopédico. Será a partir de los años 50 de este siglo cuando se amplíen

1 Universidad de Almería | Grupo ABDERA | CEIMAR | CEI-PATRIMONIO. nicolasalrod@gmail.com

los horizontes de estudio, analizado el aspecto cultural que acompaña a esta actividad, la ubicación de las mismas o el propio proceso desde la creación a la comercialización (Lagóstena, 2001). El verdadero punto de inflexión lo marcará Curtis cuando centre el estudio en la zona occidental, catalogando los productos elaborados, el uso que se les da y el proceso de comercialización (Campos *et al.*, 1999; Lagóstena, 2001).

Si nos centramos en los estudios realizados en la *Hispania* romana, partirían de García y Bellido (1942) y Ponsich y Tarradel (1965), los cuales establecerían las bases que seguirían autores como Curtis (1991) o Étienne y Mayet (2002) los cuales realizaron síntesis de la investigación existente hasta ese momento (Sánchez *et al.*, 2010; Bernal y García, 2012). Destacamos también la obra de Bernal (2005) y Lagóstena (2001), esta última en especial por su labor de recopilación y síntesis de la información hasta ese momento conocidas de las factorías en el área de estudio.

Si bien, se han llevado a cabo gran variedad de estudios generales, la investigación adolece de escasos estudios sobre la utilización del agua en este ámbito, así como las estructuras hidráulicas que los acompañan. De ahí que durante la investigación haya sido necesario realizar una revisión documental del registro arqueológico en busca de cualquier elemento relevante.

2. Metodología

La investigación se ha desarrollado a través del análisis documental de las diversas fuentes bibliográficas, literarias y arqueológicas de las que disponemos, llevando a cabo, si fuese necesario, una reinterpretación de los restos o yacimientos con el fin de extraer toda la información referente a nuestro objeto de estudio y que no fue trabajada o no ocupó el interés del especialista encargado del estudio inicial.

Para el estudio de las excavaciones arqueológicas hemos recurrido a los estudios de los propios investigadores, así como al *Anuario de Arqueología de Andalucía*. Este presentó continuidad entre los años 1985-2008, quedando un vacío hasta el año 2022, momento en el que se ha abierto al público TABULA (Repositorio de Investigación y Difusión del Patrimonio Histórico Andaluz), el cual ha recogido borradores de trabajos posteriores a esta fecha. Por último, destacamos RAMPPA (Proyecto Red de Excelencia Atlántico-Mediterránea del Patrimonio Pesquero de la Antigüedad), el cual recoge información básica sobre las industrias objeto de estudio.

Por otro lado, se ha hecho uso de todo el soporte gráfico del que se dispone (grabados, fotografía, cartografía histórica, planos...) buscando en ellas cualquier atisbo de estructura hídrica.

3. Paleoambiente del Sur Peninsular

Para llevar a cabo un estudio de esta índole, estudiar el paleoambiente es algo clave y que no podemos olvidar. Durante todo el periodo de preponderancia romana del sur peninsular, el clima debió ser similar al actual. En el área este, predominó el clima árido de inviernos suaves y veranos calurosos y secos, mientras que, en el resto del espacio destacaba un clima mediterráneo moderado (López-Medina, 1999; Sánchez-López *et al.*, 2016). Sin embargo, no debemos olvidar la presencia del Periodo Húmedo Ibero-Romano (también llamado Cálido Romano u Óptimo Romano), el cual se dio entre el 200/100 a. C. y el 150/200 d. C., un periodo cálido, húmedo y lo más importante, de gran estabilidad (McCormick *et al.*, 2012; Harper, 2019).

Para nuestro estudio será básico el acceso a agua potable, clave para delimitar la ubicación de las factorías. Los flujos de agua superficial eran más abundantes y estables, así como encontraríamos acuíferos más cargados que los actuales. Esto facilitaba el acceso a agua a través de pozos, así como la utilización de cisternas en áreas donde la pluviosidad así lo permitiera (López-Medina, 1999; Sánchez-López, 2016).

Por último, se analizó la línea de costa, un espacio de gran complejidad que varía de forma constante y que ha de ser tenida en cuenta para nuestro estudio, pues supone un elemento clave para la ubicación de las infraestructuras. La propia deriva de la naturaleza, así como la acción antrópica, han alterado la cantidad de sedimentos transportados por los ríos, lo que ha llevado a la alteración de sus desembocaduras y, con ello, del perfil costero (Hoffmann, 1987). El estudio de este ámbito bien podría ocupar otra investigación aparte, por lo que mencionaremos solo algunos de los espacios a destacar en nuestra área de estudio. Podemos señalar el *lacus Ligustinus*, un estuario que conectaba el mar con la zona próxima a *Hispalis* (Sevilla) que con el tiempo fue colmatado hasta generar el espacio marismeño que conocemos (Lagóstena, 2016). Por otro lado, la capital gaditana vio alterados sus límites, conectándose con tierra firme por la zona sur (Alonso *et al.*, 2009). O bien, la existencia de antiguos estuarios en la zona de Almería (como la del río Andarax), que se han ido colmatando (Hoffmann, 1987).

4. *Cetariae* y el uso del agua

Para el mundo romano, domesticar el agua (captar, suministrar y distribuir) suponía un elemento determinante para separar su mundo civilizado de la «barbarie». Los usos que podemos ver en la península son muy variados: agrario (regadío), minero, molienda, termal, consumo urbano, artesanía, lavandería, tintura, ornamental, ceremonial, etc. Entre sus usos estaría nuestro objeto de estudio, pues el agua es un elemento clave, desde la limpieza del pescado, adecuación y limpieza del área de trabajo donde se realizaban salazones y salsas, hasta la fabricación de tintes o el mantenimiento de los peces vivos (González y Velázquez, 2004; Bernal, 2005; Sánchez y Gosalbes, 2012).

Por lo tanto, sería elemental para esta industria la existencia de estructuras hidráulicas que captasen, transportasen y almacenasen el agua. Dentro de estas, podemos destacar la llamada «ingeniería hidráulica menor» (pozos, cisternas y canalizaciones) y los acueductos (González y Velázquez, 2004; Bernal, 2005).

Los pozos (*putei*) eran estructuras excavadas en el suelo hasta alcanzar la capa freática. Solían ser circulares, aunque hay algunos restos de estructuras rectangulares, con variadas técnicas constructivas. Presentaban en la parte superior un brocal como soporte para una polea simple u *orbiculus* utilizada para la extracción del agua, así como para proteger de posibles caídas.

Por otro lado, encontramos las cisternas, encargadas de recoger y almacenar el agua de lluvia. Solían ser de planta rectangular construidas en roca caliza, sillares o mampostería. Podían encontrarse cubiertas por una bóveda de cañón de *opus caementicium*. Las encontramos de cámara simple o de cámara doble, las cuales se encontraban comunicadas internamente a través de un vano. Solían presentar una abertura para extraer el agua, así como algunas de ellas acceso para ser limpiadas. Sin embargo, no todas tenían que ser de esta tipología y las encontramos de menor tamaño cubiertas por techumbres percederas (González y Velázquez, 2004; Sánchez *et al.*, 2010; Sánchez y Gosalbes, 2012; Lara, 2018).

Las canalizaciones y tuberías, por su parte, podían ser usadas para transportar el agua limpia o bien como desagüe de las aguas de trabajo.

Por último, como elemento de mayor importancia, pero menor presencia en nuestro estudio, destacamos los acueductos o *aquae ductus*. Se trataba de obras de gran importancia económica, social y política. El agua era transportada desde un lugar de captación (*caput aquae*) que podía ser un manantial, arroyos, ríos o aguas subterráneas. Se transportaba a través de canalizaciones que en ocasiones iban elevadas, las

substructio o *arcuationes* (si la altura excedía los tres metros). Debemos destacar que existían dos tipologías de canalizaciones según el fin del agua: los *specus* o canales de agua potable, y los *corrugus*, cuyas aguas serían destinadas al uso industrial. Tras esto, se almacenaba en grandes depósitos (*castella*) y en depósitos de reparto o distribución (*castella divisorium*) ubicados en partes altas de la ciudad, lo que facilitaba la distribución por la misma. Ya en el punto final de consumo, normalmente dentro del entramado urbano, encontramos la *piscina limaria*, un depósito de decantación (González y Velázquez, 2004; De la Peña, 2010; Sánchez *et al.*, 2010).

El consumo de agua de estas factorías es de gran interés para nuestra investigación. Señalando algunos datos realizados sobre algunos yacimientos, podemos destacar que por cada metro cúbico de producto elaborado serían necesarios 300 litros de agua (Sánchez *et al.*, 2010).

Vistas las estructuras hidráulicas, podemos catalogar el resto de las estancias que componían una *cetariae*. Tampoco podríamos hablar de una tipología general, pero si podemos señalar las diversas áreas que podemos encontrar, cuyo mejor exponente explicativo es *Cotta (Mau- retania Tingitana)*, en el cual observamos:

- Torre de avistamiento y preparación de útiles de pesca: se trata de una estructura que se encuentra en las inmediaciones de la factoría y solía estar realizada en materiales perecederos, lo que complica la recuperación de sus restos.
- Sala pavimentada o sala de desangrado: puede presentarse de diversas formas (alargada con estructura central, patio central o sala previa a las estancias salarias), siempre pavimentado con *opus signinum* para garantizar su impermeabilidad. Era utilizada para desangrar, eviscerar, limpiar y trocear el pescado (Bernal y García, 2012; Castro, 2016).
- Piletas, balsas, cubetas o saladeros (*cetarium*): se trata del elemento más característico de las factorías, cuyo fin es el de ser el recipiente para elaborar las salazones y salsas. Al adaptarse a la orografía pueden presentar formas muy variadas, sin embargo, presentan ciertas características similares como la ubicación a nivel de suelo para facilitar el trabajo. Podían estar excavadas en la roca o realizadas en mampostería, recubiertas con *opus signinum*, con moldura de cuarto de círculo (cordón hidráulico, modillón horizontal, baquetones tripartitos o moldura de cuarto de brocal) en los ángulos inferiores, esquinas redondeadas y un espacio circular en la base que actuaba como desagüe (Corrales,

1994; Pascual, 2005; Bernal y García, 2012). Al no existir una clasificación tipológica de las factorías, la ubicación de las piletas respecto al pasillo de *opus signinum* ha sido usado para crear una clasificación: forma de U, paralelas, planta dúplice, planta centralizada o multifunción taller-tienda (Bernal y García, 2012).

- Techumbre de cobertura: al ser normalmente una estructura de materiales orgánicos, tan solo conservamos restos de pilares o su impronta. Su función era la de proteger el área de trabajo de las inclemencias del sol directo y las lluvias (Corrales, 1994; Pascual, 2005).
- Espacio de almacenaje: se trata de un espacio, que como su propio nombre indica, era ocupado por todos los útiles de trabajo, así como todos los elementos básicos de la cadena de producción de las salazones, salsas o tintes.
- Hornos: espacios dedicados a la creación de harinas y aceites de pescado (Bernal y García, 2012).

No podemos señalar un tamaño general de las *cetariae*, ya que podemos encontrar desde 50 m² con seis piletas, a otras de más de 1.000 m². En el caso de las de mayor tamaño, puede que estén formadas por diversas *officinae salsamentariae* o talleres, aisladas o unidas a través de puertas (Bernal y García, 2012).

5. Casos de estudio

El primer dilema ante el que nos encontramos en la investigación hace referencia al número de *cetariae* en toda *Hispania*. La cifra ha ido variando a lo largo del tiempo, en gran medida debido a la variedad de criterios que ha establecido cada investigador, lo que ha llevado a un número muy dispar, desde las 39 de Curtis (1991), las 61 de Mayet y Étienne (2002) al centenar de Bernal y García (2012). En nuestro caso, hemos considerado 89 yacimientos, sin embargo, muchos de estos aún estarían por confirmar, por lo que la cifra queda sujeta a futuras investigaciones. A su vez, dejamos constancia de que existe información documental de la presencia de 39 factorías más. Nuestro objeto de estudio queda repartido por las actuales provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz, Málaga, Granada y Almería (Fig.1), que pertenecían a la Bética y la Tarraconense, esta última posteriormente dividida y pasaría a formar parte de la nueva Cartaginense.

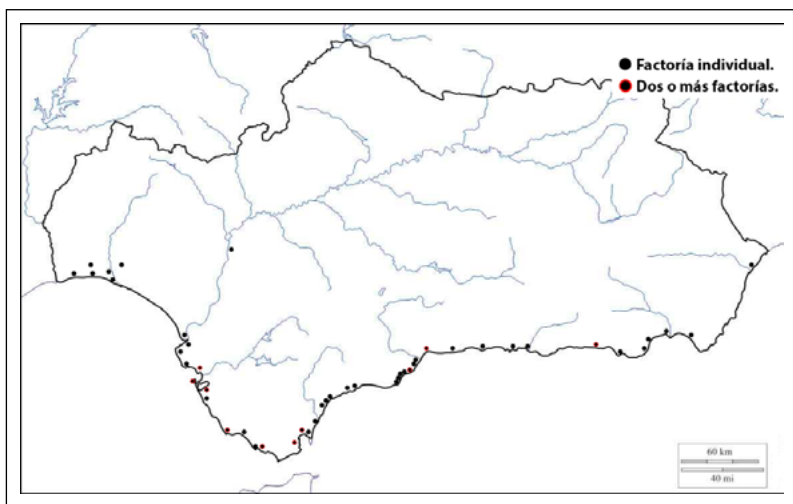


Fig. 1. *Cetariae estudiadas en este trabajo. Elaboración propia.*

En la provincia de Huelva nos hallamos ante nueve factorías de salazón de época romana, cuyos restos demuestran dicha actividad. De oeste a este podemos destacar: La Viña (Isla Cristina), El Terrón (Lepe), Tenerías (Cartaya), El Rincón, Calle Millán Astray y Calle Palos 21 (Huelva), El Eucaliptal e Isla de Saltés (Punta Umbría) y Cerro del Trigo (Almonte).

De estas, señalamos la presencia de estructuras hidráulicas en El Terrón (Lepe), en el que ha aparecido una canalización y dos piletas (Campos *et al.*, 2015) en lo que parece una *cetaria* con interés por los moluscos (Corrales *et al.*, 2011). Segmentos de una canalización aparecerían también en El Rincón (Huelva) (Campos *et al.*, 1999). Por último, debemos mencionar una cisterna rectangular de grandes dimensiones con una cubierta de medio cañón en la factoría de salazones de C/Millán Astray (Huelva) (Del Amo, 1976; Fernández *et al.*, 1992).

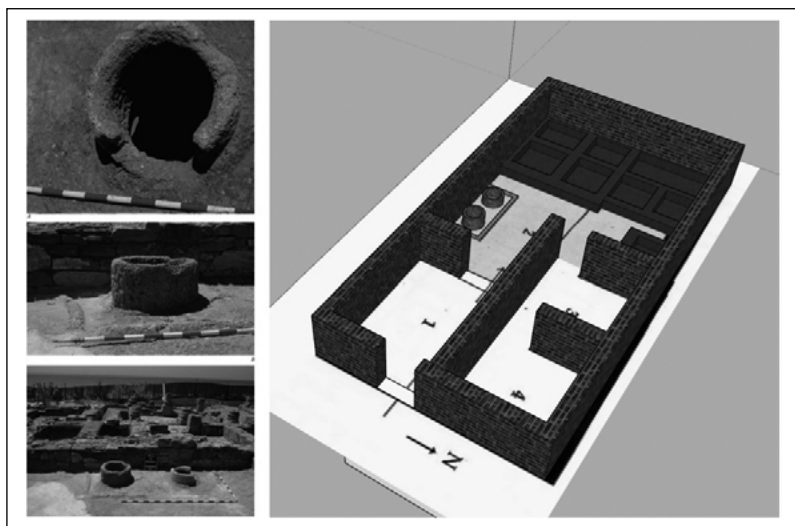
En la provincia de Sevilla nos encontramos con la factoría de salazón de Plaza de la Encarnación (Sevilla-Hispalis). Este caso es de gran interés por el cambio sufrido en la línea de costa, que la ha relegado al interior tras los cambios en esta.

En la provincia de Cádiz hay restos de hasta cuarenta y cinco factorías de salazón de época romana. En cambio, en muchas de estas su función aún no está determinada ya que los investigadores dudan de cuál fue su ocupación real. De oeste a este destacamos: La Algaida (Sanlúcar de Barrameda), Avenida Sevilla (*Caepionis Turris*-Chipiona), Fuenterrabia (El Puerto de Santa María), Castillo de Santa Catalina (El

Puerto de Santa María), Las Redes (El Puerto de Santa María), Castillo de Santa Catalina (Cádiz), Club Náutico La Caleta (Cádiz), C/Doctor Gregorio Marañón (Cádiz), Plaza de San Antonio (Cádiz), Teatro Andalucía (Cádiz), Cine Cómico (Cádiz), Sagasta (Cádiz), Avda. Fernández Ladreda, C/ Juan Ramón Jiménez (Cádiz), Plaza Asdrúbal (Cádiz), C/ Enrique Calvo (San Severiano-Cádiz), C/Campos Eliseos (Cádiz), C/ García Quijano (Cádiz), Avda. Constitución-Huerta del Contrabandista (San Fernando), Centro Atlántida (San Fernando), Campo de Gayro (San Fernando), Gallineras (San Fernando), Pery Junquera II (San Fernando), Residencial La Ermita (San Fernando), Coto de la Isleta (Chiclana), Núcleo 1 (Cabo Trafalgar-*Asido*), Núcleo 2 (Cabo Trafalgar-*Asido*), C/ Padre Castrillón (Barbate), Retín-Manzanete-Novillero (Barbate), Punta Camarinal-El Anclón (Tarifa), Conjunto Industrial I o «Fábrica de los ladrillos imperiales» (*Baelo Claudia*), Conjunto Industrial IV o «Fábrica de las cisternas» (*Baelo Claudia*), Conjunto Industrial V o «Fábrica de las ventanas asaeteadas» (*Baelo Claudia*), Conjunto Industrial VI o «de las piletas troncocónicas» (*Baelo Claudia*), Conjunto Industrial VII o «fábrica de las piletas disimétricas» (*Baelo Claudia*), Oeste del macellum (*Baelo Claudia*), C/ San Nicolás 1 (A-B-C) (Algeciras), C/ San Nicolás 3-5 (Algeciras), C/ San Nicolás 7 (Algeciras), Parque de las Acacias (Algeciras), Arroyo de la Madre Vieja (San Roque), Guadarranque (San Roque), Jardín Romántico (San Roque), Villa Victoria (San Roque – Puente Mayorga) y Guadalquitón-Borondo (*Barbesula*).

Uno de los elementos hidráulicos más interesantes será el acueducto que unía la zona de El Tempul (Sierra de las Cabras) con la capital gaditana, a lo largo de 75 km, finalizando en un *castellum aquae* junto a la Cárcel Vieja (Lagóstena, 2009; Lagóstena *et al.*, 2015). Este surtiría a las factorías de la ciudad, entre las que podemos señalar la del Club Náutico La Caleta, en la que apareció una canalización de *tegulae* e *imbrices* a modo de desagüe (Expósito, 2004). Otro de los casos será el yacimiento de la Plaza de San Antonio, industria cuyo fin aún no está del todo contrastado, pero que presenta un pozo circular de marea y lo que podría ser una cisterna (Lagóstena, 2001; Expósito, 2004). En la factoría de salazones de Teatro Andalucía podemos observar las tres «estructuras hidráulicas menores», canalizaciones, un pozo de biocalcarenita conchífera y una cisterna bicameral (Cobos *et al.*, 1997; Expósito, 2004; Lara, 2018). En la *cetaria* de Cine Cómico (C/San Miguel) (Expósito, 2011), destacó la presencia de tres cisternas, dos de cámara doble y una de cámara simple con bóveda y brocal superior de extracción de agua (Lara, 2018). En la C/Juan Ramón Jiménez también aparecieron restos de una cisterna bicameral rodeada por estancias que debieron ser utili-

zadas para el despiece del pescado. La última de la capital se encuentra en C/García Quijano, aún con dudas entre si se utilizó como factoría de salazón, *tintoriae*, o depósito agrícola (Expósito, 2004; 2011), en la que apareció un pozo adosado a la pared de una pileta (Perdigones y Muñoz, 1986). Dejando la capital, en San Fernando encontramos una estructura de captación de agua y canalizaciones en Campo de Gayro, *fistulae* de plomo en Gallineras (Bernal *et al.*, 2005; Expósito, 2011) y lo que parece un pozo en Pery Junquera II (Expósito, 2011), sin embargo, existen muchas dudas aún sobre la utilización de las tres factorías analizadas. En Núcleo 1 (Cabo Trafalgar-*Asido*) destacamos la presencia de una cisterna troncopiramidal, algo poco común dentro de las estructuras de este tipo (Amores, 1978). En Barbate-*Baesippo*, en concreto en C/ Padre Castellón, aparecieron restos de lo que se ha entendido como un pozo (Bueno, 2003). Al igual que pasaría con la capital, *Baelo Claudia* gozó de sus propios acueductos, en concreto tres, el Acueducto Oeste que extraía el agua de la Sierra de la Plata hasta una cisterna que surtía las termas y el teatro (posiblemente también al área industrial salazonera), el Acueducto Norte recogía agua en un punto desconocido de Sierra de la Plata y regaba con su agua el área norte de la ciudad, y el Acueducto Principal, que extraía su agua de las vertientes de Paloma Alta y San Bartolomé y finalizaba en una cisterna exterior, sirviendo de reserva para el área industrial y el *macellum* (IAPH, s.f.). En este espacio urbano podemos encontrar el Conjunto Industrial IV o «Fabrica de las cisternas», en la que podemos señalar la presencia de una cisterna pareada abierta en la parte superior con dos aberturas a modo de brocal de pozo (Bernal *et al.*, 2007) (Fig.2). Al Oeste del *macellum* aparece una *insula* que alberga diversos espacios, un área de molienda de sal, dos factorías de salazón y un espacio de venta. Aparecería en una de estas habitaciones un pozo (Bernal *et al.*, 2007). En Algeciras-*Iulia Traducta*, podemos destacar la presencia de tres canalizaciones en C/ San Nicolás 1 (Bernal y Expósito, 2006), un pozo ubicado en una plaza central rodeado de piletas en C/ San Nicolás 3-5 (Bernal *et al.*, 2003; Bernal y Monclova, 2011) y una canalización que poseía un ramal lateral en C/ San Nicolás 7 (Jiménez *et al.*, 1992). Por último, en Arroyo de la Madre Vieja (San Roque-*Carteia*) hay indicios de un contenedor de restos hídricos en el Conjunto IV, aunque aún poseemos poca información (García *et al.*, 2009; Expósito y García, 2012).



*Fig. 2. Izquierda: brocales de la cisterna del Conjunto Industrial IV.
Derecha: Recreación del Conjunto IV. Izquierda de Bernal et al. (2007),
derecha elaboración propia.*

En la provincia de Málaga nos encontramos con hasta veintidós factorías de salazón de época romana. De oeste a este: Castillo de la Duquesa (Manilva), San Luis de Sabinillas (Manilva), Torre de la Sal o Salto de la Mora (Manilva), Las Torres de Guadalmansa (Estepona), Las Bóvedas (San Pedro de Alcántara), Castillo de Sohail (Fuengirola), Finca el Secretario (Fuengirola), Torreblanca del Sol (Fuengirola), Torremuelle (Benalmádena), Villa romana de Benalmádena Costa-Benalroma (Benalmádena), Los Molinillos (Benalmádena), El Pinar-La Cizaña (Torremolinos), Arraijanal (Torremolinos), C/Cerrojo (Málaga-Málaga), C/ Pozos Dulces 3 y 5 (Málaga-Málaga), C/Compañía y Especerías o Palacio de Villalón (Málaga-Málaga), C/ José Denis Belgrado (Málaga-Málaga), C/ Cister 3 y San Agustín 4 (Málaga-Málaga), Iglesia El Sagrario (Málaga-Málaga), Colina de la Alcazaba (Málaga-Málaga), Loma o Torre de Benagalbón (Rincón de la Victoria) y Faro de Torrox (Torrox Costa).

Al este de la villa romana de Manilva destacamos la factoría de Castillo de la Duquesa, la cual posee una canalización de desagüe y lo que algunos especialistas establecen que debieron ser cisternas (Villaseca, 1989; Mora y Corrales, 1997). En Torreblanca del Sol (Fuengirola-Suel) vemos un espacio que, si bien empezó siendo utilizado como termas, acabó siendo readaptado como factoría de salazones (Corrales, 1994; Corrales, 2001) y presenta una cisterna rectangular (Puertas, 1992). Algo

similar sucede en la Villa romana de Benalmádena Costa-Benalroma (Benalmádena) en la que el *viridiarium* de una *villa* fue reorientado hacia una factoría (Corrales, 1994), en la que podemos encontrar un pozo (Pineda de las Infantas, 2007). Por último, en C/Cister 3 y San Agustín 4 (Málaga-Malaca) tenemos información sobre la presencia de canalizaciones y tuberías (Arancibia y Escalante, 2006).

En Granada provincia nos encontramos con dos factorías de salazón cuyos restos atestiguan dicha actividad. De oeste a este se tratan de: El Majuelo (Almuñécar-Sexi) y Peñón de Salobreña (Salobreña-Selambina).

En este caso destacamos El Majuelo (Almuñécar-Sexi), ubicado en la ladera occidental del Cerro de San Miguel, el cual quedaba regado por el agua que provenía del acueducto, en muy buen estado de conservación por su uso agrícola posterior. Este traía el agua del lecho del río Verde (Las Angosturas), a través de 7 km, hasta el *castellum aquae* (González y Velázquez, 2004; Sánchez *et al.*, 2010), un ramal del acueducto llegaría hasta el conjunto industrial, en el cual encontramos restos de dos cisternas y varios pozos, así como canales revestidos de *opus signinum* que distribuirían el agua (Bernal, 2005; Sánchez y Gosalbes, 2012).

En la provincia de Almería nos encontramos con hasta diez factorías de salazón de época romana. Señalamos de oeste a este: Cerro de Montecristo «Norte» (Adra-*Abdera*), Cerro de Montecristo «Suroeste» (Adra-*Abdera*), Cerro de Montecristo «Sur» (Adra-*Abdera*), Guardias Viejas (El Ejido), Cuevas de la Reserva (Roquetas de Mar), Roquetas de Mar, Ribera de la Algaida (Roquetas de Mar-*Turaniana*), Calle Reina (Almería-*Portus Magnus*), Torregarcía (Retamar-Almería) y Baria (Villaricos).

En el estuario que se formaba en la desembocadura del río Adra (Pardo, 2010) encontramos una cisterna en Cerro de Montecristo «Suroeste» (López-Castro *et al.*, 2006) y una canalización en Cerro de Montecristo «Sur» (Pardo, 2010). Un caso interesante y que puede ser el de muchas otras factorías, es el de la presencia de pozos en las proximidades, tal y como sucede con el pozo-abrevadero y el pozo de la Reserva próximos a la factoría de Cuevas de la Reserva (Roquetas de Mar) (Cara *et al.*, 1988; López-Medina, 2006) o los dos pozos próximos a la industria del casco urbano de Roquetas de Mar (Cara *et al.*, 1988). En Torregarcía (Retamar, Almería) encontramos una factoría de tintes (López-Medina, 2006; López -Medina *et al.*, 2022) en la que destacamos la presencia de un pozo anexo a una estructura rectangular que debió actuar como cisterna, así como una canalización. Por otro lado, señalar también la presencia de «El Pocico», un pozo a unos 800 m (López-Medina *et al.*, 2022). Por último, en Baria (Villaricos) contamos con la presencia de

una cisterna junto a las factorías I, Ib y II, que pudo estar vinculado a estas (López -Castro y Martínez, 2012).

5. Resultados de la investigación

En nuestro estudio, tal y como hemos comentado con anterioridad, se ha trabajado con 89 enclaves repartidos por el área estudiada, de los cuales, tan solo 32 han presentado restos de infraestructuras hidráulicas, lo que nos indica que tan solo hay un 36% de yacimientos con estos elementos (Fig.3).



Fig. 3. Restos de yacimientos por provincias. Elaboración propia.

Tras lo analizado, podemos destacar que existen 57 yacimientos sin presencias de estructuras hidráulicas, lo que supone un 64%, una cifra muy elevada. Esto podría ser explicado de dos formas, por un lado, presenciáramos una falta de investigación sobre las estructuras hidráulicas en los yacimientos. Por otro lado, puede que estas áreas industriales no hiciesen uso de estructuras internas que les surtiesen de agua, sino que recurriesen a otras cercanas que no han sido estudiadas, un interesante objeto de análisis futuro.

Si nos centramos en analizar la variedad tipológica de los restos hidráulicos, debemos señalar cuatro elementos principales: cisternas-aljibes, pozos, canalizaciones y acueductos (Fig.4). Hay presencia de cisternas en once de las factorías con cuatro posibles enclaves más, en los que aún no están confirmadas. Podían pertenecer a una factoría, o bien, surtir a un barrio industrial. En cuanto a pozos, se han encontrado restos en diez de los yacimientos estudiados. Si nos centramos en canalizaciones, existen evidencias de su presencia en doce factorías, sin embargo,

estas varían en forma y función, pues pudieron servir para transportar agua dulce o bien para ser utilizadas como desagües, por lo que faltan estudios por realizar. Por último, en el caso de las estructuras de mayor entidad, han quedado restos de acueductos en tres enclaves, *Gades*, *Baelo Claudia* y *Sexi*, aunque hay indicios de posibles restos de acueductos en otros espacios de menor entidad, como pudo ser Manilva.



Fig. 4. Número de estructuras hidráulicas según su tipología en los yacimientos estudiados. Elaboración propia.

En cuanto al acceso al agua dulce para cada una de las factorías, bien fuese de aguas subterráneas o superficiales, se ha podido observar como la mayor parte de las factorías tenían acceso a aguas superficiales (25,45%), agua subterránea (27,3%) o a ambas (29,1%). Por otro lado, queda contrastado el uso de los acueductos en tres factorías, pues no tenían acceso a agua en ninguna de estas formas antes mencionadas. Sin embargo, queda el caso de siete yacimientos que no presentan acceso a agua natural, cinco de ellos de los cuales tampoco presentan estructuras hidráulicas.

Con este análisis también se ha puesto de manifiesto la existencia de dos realidades distintas. Por un lado, en el área occidental, vemos como las factorías se suelen ubicar próximas a las desembocaduras de ríos, estos caracterizados por una estacionalidad menor. Sin embargo, cuanto más al este analizamos, menos es la importancia de estos ríos-ramblas, por lo que debieron hacer un mayor uso de las aguas subterráneas.

6. Conclusiones

Como hemos podido extraer de nuestra investigación, el agua fue un elemento básico para el mundo romano, no solo para su vida diaria, sino para sus actividades industriales.

En relación con el número de factorías, es un tema por discutir y que ocupará investigaciones futuras. En nuestro caso nos hemos centrado en 89 factorías, sin embargo, es una cifra que variará con el tiempo a raíz de los nuevos estudios.

Al trabajar los datos que hemos obtenido, hemos podido observar cómo solo un 36% de los yacimientos presentaban estructuras hidráulicas: canalizaciones (12), cisternas (11), pozos (10) y acueductos (3).

A pesar de establecer bases sobre las que cimentar nuestra investigación, aún nos surgen dudas respecto a aquellas factorías que no presentan estructuras hidráulicas, y sobre todo en aquellas que no poseen un acceso cercano a aguas superficiales o subterráneas.

Así pues, mantenemos abiertas diversas líneas de investigación, como es la de cerciorarnos del fin que tuvieron las factorías, analizar fuera del espacio que ha sido objeto de estudio para dilucidar si existieron otras estructuras diferentes o la ampliación temática a la extracción de sal y la fabricación cerámica, básicas para el proceso productivo.

7. Referencias bibliográfica

- ALONSO, C., GARCÍA, F. J. Y BENAVENTE J. (2009). Evolución histórica de la línea de costa en el sector meridional de la Bahía de Cádiz. *RAMPAS*, 11, 13-37.
- AMORES, F. (1978). Una nueva factoría romana de salazones en Trafalgar (Cádiz). *Habis*, pp. 441-454.
- ARANCIBIA, A. Y ESCALANTE, M. M. (2006). Aportaciones a la arqueología urbana de Málaga, de la Málaga fenicia a la Málaga bizantina a través de los resultados de la excavación de C/Cister 3 – San Agustín 4. En: A.A.A.'2006. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 3636-3656.
- BERNAL, D. (2005). *Aqua et Cetariae* en Roma. Evidencias arqueológicas del suministro hídrico a las factorías salazones de la Bética. En: López-Geta, J. A., Rubio, J. C. y Martín Machuca, M. (eds.). *VI Simposio del Agua en Andalucía*. IGME. Sevilla: Instituto Geológico y Minero de España, 1415-1432.
- BERNAL, D., ARÉVALO, A., AGUILERA, L., LORENZO, L., DÍAZ, J. J. Y EXPÓSITO, J. A. (2007). La topografía del barrio industrial. *Baelo Claudia*, paradigma de la industria conservera urbana hispanorromana. En: Arévalo, A. y Bernal, D. (eds.). *Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*. Cádiz: Universidad de Cádiz, 99-224.

- BERNAL, D. Y EXPÓSITO, J. A. (2006). Nuevas cetariae en *Iulia Traducta*. Avance del control arqueológico en c/ San Nicolás 1. *Almoraima*, 33, 293-308. <https://institutoecg.es/wp-content/uploads/2019/03/Almoraima33-293-308.pdf>
- BERNAL, D. Y GARCÍA, E. (2012). Talleres Haliéuticos en la *Hispania* romana. En: Bustamante Álvarez, M. y Bernal Casasola, D. (eds.). *Artífices idóneos: artesanos, talleres y manufacturas en Hispania*. Mérida: Editorial CSIC, 295-318.
- BERNAL, D., JIMÉNEZ, R., LORENZO, L., TORREMOCHA, A. Y EXPÓSITO, J. A. (2003). La factoría de salazones de *Iulia Traducta*. Espectaculares hallazgos arqueológicos en la c/ San Nicolás 3-5 de Algeciras. *Almoraima*, 29, 163-184. https://www.academia.edu/1272439/Las_factor%C3%ADas_roman%C3%ADas_de_Iulia_Traducta_Espectaculares_hallazgos_arqueol%C3%B3gicos_en_la_calle_San_Nicol%C3%A1s_3_5_de_Algeciras
- BERNAL, D. Y MONCLOVA, A. (2011). Captura y aprovechamiento haliéutico de cetáceos en la Antigüedad. De *Iulia Traducta* a Atenas». En: Bernal Casasola, D. (coord.). *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Cádiz: Monografías del Proyecto Sagena 3, 95-117.
- BERNAL, D., SÁEZ, A., SÁEZ, A. M., DÍAZ, J. J., LORENZO, L. Y TOLEDO, F. (2005). *La Carta Arqueológica municipal de San Fernando*. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.
- BUENO, P. (2003). *Baesippo* y la fabricación de salazones de pescado. *Revista de Arqueología*, 263, 18-23.
- CAMPOS, J. M., BERMEJO, J. Y RODRÍGUEZ-VIDAL, J. (2015). La ocupación del litoral onubense en época romana y su relación con eventos marinos de alta energía. *Cuaternario y Geomorfología*, 29 (1-2), 75-93.
- CAMPOS, J. M., PÉREZ, J. A. Y VIDAL, N. O. (1999). *Las cetariae del litoral onubense en época romana*. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- CARA, L., CARA, J. Y RODRÍGUEZ, J. M^a. (1988). Las Cuevas de la Reserva (Roquetas) y otras factorías pesqueras de época romana en la provincia de Almería. En: Ripoll Perelló, E. (coord.). *Actas del Congreso Internacional «El Estrecho de Gibraltar»*. Madrid: UNED, 53-72.
- CASTRO, M.M. (2016). La gestión del agua en época romana. Percepción postclásica y construcción historiográfica. Seminario Agustín de Horozco de Estudios Económicos de Historia Antigua y Medieval. *CuPAUAM*, 306-309. <http://doi.org/10.15366/cupauam2017.43>

- COBOS, L., MUÑOZ, A. Y PERDIGONES, L. (1997). Intervención arqueológica en el solar del antiguo teatro Andalucía de Cádiz: la factoría de salazones y la representación gráfica del faro de Gades. *Boletín del Museo de Cádiz*, 7, 115-132.
- CORRALES, M. P. (1994). Salazones en la provincia de Málaga: una aproximación a su estudio. *Mainake*, XV-XVI, 243-260.
- CORRALES, M. P. (2001). El poblamiento romano del ager de Suel: zonas costeras de los términos municipales de Benalmádena, Fuengirola y Mijas (Málaga). *Baetica*, 23, 343-359. <http://hdl.handle.net/10630/9502>
- CORRALES, M. P., COMPAÑA PRIETO, J. M., CORRALES AGUILAR, M. Y SUÁREZ PADILLA, J. (2011). *Salsamenta malacinato*. Avances de un proyecto de investigación. *Revista de arqueología clásica de Andalucía*, 1, 29-50.
- CURTIS, R.I. (1979). *The production and commerce of fish sauce in the western roman empire. A social and economic study*. U.M.I. Ann Arbor.
- DEL AMO, M. (1976). *Restos materiales de la población romana de Onuba*. Huelva: Huelva Arqueológica II.
- DE LA PEÑA, J. M. (2010). Sistemas romanos de abastecimiento de agua. *Las técnicas y las construcciones en la Ingeniería romana*, 249-282. http://www.traianvs.net/pdfs/2010_10_delapena.pdf
- ÉTIENNE, R. Y MAYET, F. (2002). *Salaisons et sauces de poisson hispaniques*. Paris: De Boccard.
- EXPÓSITO, J. A. (2004). *Las factorías de salazón de Gades (siglos II a.C. – VI d.C.). Estudio arqueológico y estado de la cuestión*. Memoria de Investigación. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- EXPÓSITO, J. A. (2011). La industria salazonera de época romana. El contexto de *Sinus Gaditanus*. En: Díaz, J. J., Sáez, A. M., Vijando, E. y Lagóstena, L. (eds.). *Estudios recientes de Arqueología Gaditana. Actas de las Jornadas de Jóvenes Investigadores. Prehistoria & Arqueología (Cádiz, abril 2008)*. Oxford: BAR Publishing, 213-233.
- EXPÓSITO, J. A. Y GARCÍA, M. E. (2012). Novedades sobre la pesca y la industria salazonera romana en el Estrecho. Las *cetariae* de Carteia. En: Bernal, D., (ed.). *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Cádiz: Servicio de publicaciones Universidad de Cádiz, 299-317.
- FERNÁNDEZ, J., RUFETE, P. Y SANZ, C. (1992). Nuevas Evidencias de Onuba. *CuPAUAM* 19, 289-317.

- GARCÍA Y BELLIDO, A. (1942). La industria pesquera y conservera en la Antigüedad. *Investigación y Progreso*, XIII (1-2), 1-8.
- GARCÍA, M. E., EXPÓSITO, J. A. Y MONCAYO, F. J. (2009). El barrio industrial salazonero de Carteia. Primera aproximación al estudio de las excavaciones de 2007. *Almoraima*, 39, 253-267.
- GONZÁLEZ, I. Y VELÁZQUEZ, I. (2004). *Ingeniería romana en Hispania. Historia y técnicas constructivas*. Madrid: Fundación Juanelo Turriano.
- HARPER, K. (2019). *El fatal destino de Roma. Cambio climático y enfermedad en el fin de un imperio*. Barcelona: Crítica.
- HOFFMANN, G. (1987). *Holozänstratigraphie und Küstenlinienverlagerung an der Andalusischen Mittelmeerküste*. Bremen: Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen 2.
- INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO (IAPH) (s.f.). Baelo Claudia. Subproyecto de Intervención. Estudio preliminar. Alianzas para la conservación. <https://hdl.handle.net/11532/328244>
- JIMÉNEZ, C., AGUILERA, L. Y GARZÓN, E. (1992). Excavaciones de urgencia en el solar de la calle San Nicolás nº 7. Una nueva factoría de salazones en Algeciras (Cádiz). En: A.A.A.'1995. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 65-69.
- LAGÓSTENA, L. (2001). *La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania Romana (II a.C. – VI d.C.)*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- LAGÓSTENA, L. (2016). El *Lacus Ligustinus* como agente de articulación urbana y conectividad territorial: de las riberas de *Hasta Regia* a *Carissa Aurelia* y el acceso a la Serranía. *Stud. Hist.*, 34, 63-86.
- LAGÓSTENA, L. Y ZULETA, F. (2009). *Gades y su acueducto: una revisión*. En: Lagóstena Barrios, L.G. y Zuleta Alejandro, F.B. (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: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 117-172.
- LAGÓSTENA, L., MATA, E., COBOS, L., PÉREZ-MARRERO, J., PRADOS, C., FIGUEROA, A., BASTOS, A. Y ZULETA, F. (2015). *AQVA DVCTA. Guía para la ruta cultural del acueducto romano de Tepul a Gades*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- LARA, M. (2018). Entre tradición y transformación. Un primer acercamiento a los sistemas de almacenaje de agua en *Gadir/Gades*. *Complutum* 29, 95-114.

- LÓPEZ-CASTRO, J. L., ALEMÁN, B., MARTÍNEZ-HAHNMÜLLER, V., MOYA C. L., PARDO B. C. Y SANTOS, A. (2006). Excavaciones arqueológicas en *Abdera*. La Campaña de 2006 en el Cerro de Montecristo de Adra. En: A.A.A.2006. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1-30.
- LÓPEZ-CASTRO, J. L., MARTÍNEZ-MAHNMÜLLER, V. (2012). De la *Baria* fenicia a la *Baria* romana. En: Mora Serrano, B. y Cruz Andreotti, G. (coords.). *La etapa neopúnica en Hispania y el Mediterráneo centro occidental: identidades compartidas*. Sevilla: Universidad de Sevilla: 331-360.
- LÓPEZ-MEDINA, M^a. J. (1999). Algunas cuestiones sobre: «El agua en el sureste peninsular durante la época romana. Su aprovechamiento para la agricultura». *LVCENTVM XVII-XVIII*, 243-253.
- LÓPEZ-MEDINA, M^a. J. (2006). *Abdera* durante el Alto y Bajo Imperio y la Antigüedad tardía. *Farua. Historia de Adra*, 1, 43-54.
- LÓPEZ-MEDINA, M^a.J., ROMÁN-DÍAZ, M^a. P., GARCÍA-PARDO, M. Y BERENGUEL, M. (2022). Yacimientos litorales del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) y cambios en la línea de costa. *Arqueología Iberoamericana*, 49, 85-96. 10.5281/zenodo.6470329
- MCCORMICK, M., BUNTGEN, U., CANE, M., COOK, E., HARPER, K., HUYBERS, P., LITT, T., MANNING, S. W., MAYEWSKI, P. A., MORE, A. M., NICOLUSSI, K. Y TEGEL, W. (2012). Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History*, 43(2), 169-220.
- MORA, B. Y CORRALES, P. (1997). Establecimientos salarios y producciones anfóricas en los territorios malacitanos. En: *La producción de cerámica romana en los territorios malacitano*. Ed. por Área de Arqueología, Figlinae malacitanae. Málaga: Universidad de Málaga, 27-59.
- PARDO, C.A. (2010). Nuevas áreas de producción romanas en la ladera Sur del Cerro de Montecristo, Adra (Almería). En: A.A.A.'2010. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 1-23.
- PASCUAL, J. (2005). Cetaria, Barbatus y otros nombres latinos referidos a las antiguas conservas de pescado y Getares, Barbate y otros topónimos de la costa gaditana. En: Lagóstena, L., Bernal, D. y Arévalo, A. (eds.). *Actas del Congreso Internacional CETARIAE. Salsas y salazones de pesco en Occidente durante la Antigüedad*. Oxford. BAR Publishing, 511-518.

- PERDIGONES, L. Y MUÑOZ, A. (1986). Excavación es de urgencia en un solar de la calle García Quijano (Cádiz). En: A.A.A.'1986.III. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 41-44.
- PINEDA DE LAS INFANTAS BEATO, G. (1999). Intervención arqueológica de urgencia en la factoría de salazones de calle Cerrojo 24-26 (Málaga). En: A.A.A.'1999. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 479-489.
- PONSICH, M. Y TARRADELL, M. (1965). *Garum et industries antiquae de salaison dans le Méditerranée Occidentale*. Madrid: Bibliotheque de l'École des Hautes Études Hispaniques.
- PUERTAS, R. (1992). Las termas romanas de Torreblanca del Sol (Fuen-girola) y su perduración hasta el siglo VIII. *Mainake*, 24, 205-249.
- SÁNCHEZ, E. Y GOZALBES, E. (2012). Los usos del agua en la *Hispania* romana. *Vínculos de Historia*, 1, 11-29.
- SÁNCHEZ-LÓPEZ, G., HERNÁNDEZ, A., PLA-RABES, S., TRIGO, R. M., TORO, M., GRANADOS, I., SÁEZ, A., MASQUÉ, P., PUEYO, J. J., RUBIO-INGLÉS, M. J. Y GIRALT, S. (2016). Climate reconstruction for the last two millennia in central Iberia: The role of East Atlantic (EA), North Atlantic Oscillation (NAO) and their interplay over the Iberian Peninsula. *Quaternary Science Reviews*, 149, 135-150. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2016.07.021>
- SÁNCHEZ, E., PÉREZ, J., ORFILA, M. Y BESTUÉ, I. (2010). El *Municipium Sexi Firmum Iulium* y el agua. El acueducto y la producción de salazones. En: Lagóstena Barrios, L. G., Cañizar Palacios, J. L. y Pons Pujol, L. (eds.). *AQVAM PERDVCE DAM CVRAVIT Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el Occidente romano*. Cádiz: Universidad de Cádiz, 197-216.
- VILLASECA, F. (1989). El conjunto arqueológico romano del Castillo de la Duquesa (Manilva, Málaga). En: A.A.A.'1989.III. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 365-370.