

DESCUBRIMIENTO Y ANÁLISIS MEDIANTE LIDAR DE DOS NUEVOS TRAMOS DE ACUEDUCTO LOCALIZADOS EN LA CIUDAD DE MÉRIDA, ESPAÑA

Santiago Feijóo Martínez ^a y Diego Gaspar Rodríguez ^b

^a arqueólogo del Consorcio Monumental de Mérida, miembro del grupo PHADI

^b becario de investigación del Consorcio Monumental de Mérida, miembro del grupo PHADI

I. INTRODUCCIÓN

En este artículo se exponen los resultados preliminares de una investigación sobre los acueductos que abastecían a la ciudad romana de *Emerita Augusta*. Concretamente, se presenta el descubrimiento de dos nuevos tramos de conducción, los cuales se vendrían a sumar al ya complejo sistema de abastecimiento de la ciudad, así como la metodología aplicada para su detección y caracterización.

La fascinación que las conducciones romanas de Mérida han generado entre los investigadores viene de antiguo y se ha plasmado en cuantiosas referencias bibliográficas. En este sentido, al interés meramente descriptivo de autores como Moreno de Vargas (s. xvii) o Maximiliano Macías (principios del siglo xx), le siguen los estudios de C. Fernández Casado (1968; 1985), A. Jiménez Martín (1976a; 1976b) y R. Celestino y Gómez (1980), centrados en establecer la secuencia crono-tipológica de los acueductos.

Tras estos, las líneas de actuación de los diversos investigadores se han centrado en aproximar de forma exacta el recorrido de estas conducciones desde su *caput aquae* hasta la ciudad, en un intento de comprender el sistema de abastecimiento hidráulico. Dentro de estas iniciativas se enmarca el proyecto de colaboración entre el Museo Nacional de Arte Romano y la Escuela de Topografía de Mérida, cuyo objetivo era determinar el trazado del acueducto de Proserpina mediante el desarrollo de sondeos

arqueológicos, el análisis topográfico y los sondeos geofísicos (Álvarez *et al.*, 1991). A este proyecto le sigue el estudio de Caracterización del Sistema Hidráulico de las conducciones romanas de Mérida impulsado por la Confederación Hidrográfica del Guadiana (Gijón *et al.*, 2001), centrado en los acueductos de Rabo de Buey y Cornalvo. El último de los grandes proyectos ha sido el coordinado por el Consorcio de la Ciudad Monumental de Mérida y dirigido por P. Mateos para documentar, catalogar y estudiar los tres acueductos conocidos en ese momento mediante el desarrollo de prospecciones y sondeos en puntos de interés y su posterior volcado en un Sistema de Información Geográfica (Gómez *et al.*, 2010).

En cuanto al conocimiento de estas conducciones a su llegada a la ciudad, los principales descubrimientos han sido fruto de las excavaciones sistemáticas desarrolladas en los últimos veinte años. Así, se han localizado tramos de los acueductos en varios puntos de la ciudad y su entorno, especialmente en los casos de los Milagros (Barrientos, 1998; Ayerbe, 2000; Feijoo, 2017) y Cornalvo (Márquez, 1997; Hernández, 2003; Pérez, 2005; Chamizo, 2015), destacando por su importancia mediática el descubrimiento del nuevo acueducto de Las Abadías (Méndez, 2010; 2015).

Dentro de toda esta corriente investigadora se desarrolla la tesis sobre abastecimiento de agua para consumo humano de época romana defendida en varias publicaciones por Santiago Feijoo (2005 y 2006). Dicha tesis cuestionaba los postulados tradicionales que situaban a las presas como *caput aquae* de los acueductos y, por tanto, ponía en duda la cronología romana de Proserpina y Cornalvo. Esta teoría es objeto de un intenso debate científico que también se ha reflejado en varias publicaciones (Aranda *et al.* 2006 y 2007).

Sin entrar en detalles, los cuales pueden consultarse en los artículos de Feijoo ya citados, dicha teoría postula que hasta el siglo XIX el ser humano, en circunstancias normales, no se ha abastecido de agua embalsada al tener un alto riesgo para la salud, pues su exposición a la luz del sol, a los cambios de temperatura y a los aportes orgánicos provocan la proliferación de patógenos sin una pauta predecible. Los romanos eran conscientes del riesgo que suponía el consumir de embalses y lo prohibían por activa y por pasiva, tal y como se recoge en las obras de autores clásicos

como Vitruvio, Frontino, Plutarco, etc., que se preocupaban por la calidad del agua y, en el caso particular de Frontino, llegan a clasificar su distribución en función de su pureza (Frontino, XCII). Atendiendo a esta máxima, resulta imposible que por sistema los romanos se abasteciesen de presas para el consumo de sus ciudadanos.

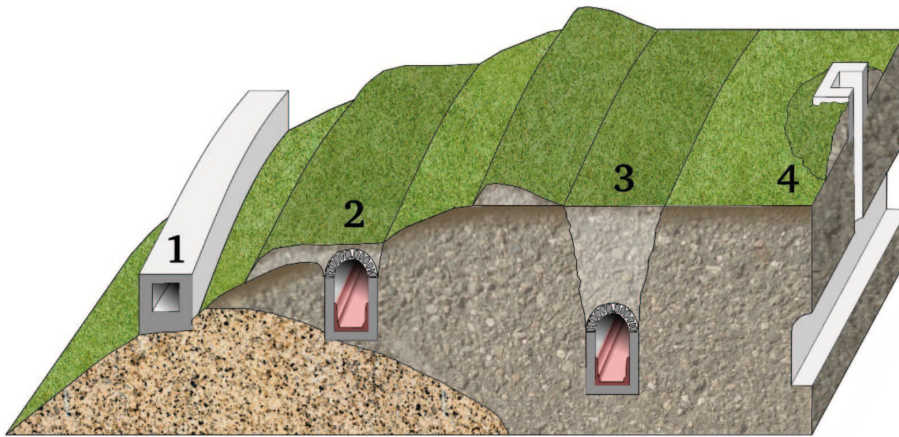
Esta afirmación generaba dos importantes conclusiones. Por un lado, que las presas o bien estaban dedicadas a otra función diferente al abastecimiento o su construcción era posterior a los acueductos realizándose cuando estos ya estaban amortizados. Por otro lado, al no ser las presas el comienzo de estas conducciones, al no existir como reserva o aporte de agua, entonces deberían aparecer más tomas en manantiales y/o estas debían extenderse más allá de las distancias consideradas para completar las necesidades de agua potable de la ciudad.

II. METODOLOGÍA

Atendiendo a esta última premisa, el objetivo de la investigación era el de localizar ramales desconocidos o la continuación de estas conducciones más allá de dichas presas. Para ello, se emplearon Modelos Digitales del Terreno de alta resolución (MDT) obtenidos a partir del procesado de nubes de puntos capturadas mediante el sistema de sensores LiDAR, una herramienta que; sin abandonar las fronteras extremeñas, ya ha mostrado su utilidad en la detección de otros elementos del registro arqueológico (Pizzo *et al.*, 2016; Cordero *et al.*, 2017). Estos MDT codifican una determinada selección de los datos del territorio recogidos por los sensores y los transforman en una estructura numérica de datos, los cuales representan una distribución espacial de una variable cuantitativa y continua sobre la que se realiza el posterior análisis visual (Felicísimo, 1994: 5).

Como fuente de estos datos se han usado los ficheros en formato LAZ ofrecidos gratuitamente por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). El uso de estos modelos debía servir para localizar las microelevaciones generadas por la tierra removida durante la construcción de las conducciones soterradas (tipos 2 y 3 de la fig. 1) y, a partir de estas, permitiría reconstruir su trazado (Fig. 1).

Figura 1. REPRESENTACIÓN DE LOS TIPOS MÁS FRECUENTES DE CANAL. (1) CONDUCCIÓN SOBRE SUBSTRUCTIO, (2) CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA A RAS DE SUELO, (3) CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA EN GALERÍA PROFUNDA, (4) CONDUCCIÓN SUBTERRÁNEA EN MINA. ELABORACIÓN PROPIA



El empleo de estos modelos permitió la localización de un nuevo tramo de 30 km de conducción más allá del conocido tradicionalmente como «canal alimentador» del embalse de Cornalvo. Posteriormente, se localizó un nuevo tramo de 20 km de conducción que discurre por el Parque Natural de Cornalvo y del que, en principio, se desconoce a que acueducto iría asociado. Sea cual fuere, su extensión rondaría los 50 km hasta la ciudad. Este canal se ha bautizado como conducción de Cerro Verde, tomando el nombre de la fuente de la que parece captar.

Tras estos primeros éxitos, se hizo necesario elaborar un protocolo de análisis que permitiese confirmar o refutar la existencia de estas conducciones. Para ello, se dividió el proyecto en tres fases: prospección mediante teledetección empleando los MDT; prospección pedestre siguiendo los trazados localizados en busca de evidencias en superficie y, por último, una fase de excavación en la que se realizarían sondeos estratégicos.

En la primera, el objetivo era la localización de evidencias del trazado de los acueductos a partir de las microelevaciones representadas en los MDT generados. Para ello, desde el punto de vista técnico, se emplearon diferentes filtros (sombras, pendientes, ACP etc.) para aislar aquellas

variables del territorio que facilitasen la interpretación visual del recorrido de estas conducciones. Todas estas características se pusieron en relación con los conocimientos que se tiene actualmente sobre el trazado de los acueductos.

En este sentido, la construcción de un acueducto era una labor que requería de una enorme planificación. Antes de comenzar, el arquitecto debía realizar un estudio detallado del territorio por el cual iba a discurrir la canalización calculando el trayecto, las dimensiones, la pendiente y los obstáculos a los que debería enfrentarse a lo largo del camino. Para hacer frente a esto, los romanos desarrollaron una serie de soluciones técnicas como el empleo de *arcuaciones*, sifones o pozos de resalto cuyo objetivo era salvar los desniveles que ofrecía el terreno y garantizar una pendiente suave en la mayoría de su recorrido. El mantenimiento de una pendiente constante era determinante para garantizar la calidad del agua y el éxito de la obra ya que un desnivel demasiado reducido podía originar depósitos en determinadas zonas y, de ser excesivo, provocar desgastes y roturas en la conducción.

Los usos a los que iría destinado esta agua eran muy variados y estaban sujetos a una serie de prioridades. De este modo, si bien el objetivo principal de estas conducciones era garantizar el abastecimiento de agua potable a la población, en los casos en los que sobraba podía emplearse para otros menesteres como la industria, la agricultura, el termalismo o la limpieza. Por tanto, una correcta construcción de un acueducto era vital para la comunidad, estando estas siempre bajo el patronazgo de un emperador y siendo financiadas, bien por este, o por uno o varios evergetas que las empleaban para publicitarse, vinculando su prestigio y memoria a las virtudes de esta (Sánchez, 2008: 128).

Atendiendo a estas características y teniendo en cuenta que el principal obstáculo a superar por parte de los ingenieros romanos era la orografía, la prospección mediante estos modelos debía detectar *artefactos* lineales que, siguiendo las curvas de nivel, se prolongasen más allá de los acueductos tradicionalmente conocidos. Esta intensa búsqueda por el territorio proporcionó evidencias de varios posibles nuevos ramales, identificando las líneas de su trazado. De este modo, se localizaron tanto la

prolongación de la conducción de Cornalvo como la de Cerro Verde, pudiendo intuirse algunas de las características técnicas de los mismos a partir de la interpretación de los MDT.

Destaca, por su importancia dentro de la investigación, la localización de una serie de montículos dispuestos de forma lineal (Fig. 2) situados al norte del Parque Natural de Cornalvo. Se han identificado como los escombros resultado de la excavación de las *spiraminas* y del canal subterráneo, los cuales aparecen rodeando la entrada al pozo. La conducción en este punto va en mina profunda atravesando un cerro para conseguir pasar desde la cuenca hidrográfica del Aljucén a la de los Parrales-Albarregas, que es la que sigue hasta la ciudad.

Figura 2. ALINEACIÓN DE MONTÍCULOS IDENTIFICADOS COMO SPIRAMINAS PARA CONSTRUIR EL CANAL EN MINA PROFUNDA QUE SALVA EL PASO DE UNA CUENCA A OTRA. ELABORACIÓN PROPIA



Además de esta evidencia, se han localizado otros elementos estructurales de interés como acortamientos ejecutados en algunos puntos de la conducción. El motivo de estos está aún en fase de estudio y será necesario esperar a los resultados de los sondeos planteados para obtener respuestas a estas soluciones técnicas. Lo mismo sucede a la hora de estudiar la conexión entre el «canal alimentador» con el embalse de Cornalvo, un dato clave para entender cómo se articulaba la conducción y que solo podrá conocerse una vez desarrollada la fase de excavación.

La segunda parte del proyecto era la prospección directa en superficie. En esta fase se pretendía encontrar evidencias en campo que confirmasen o desmintiesen los resultados obtenidos con LiDAR. El primer tramo prospectado fue el que se había identificado previamente como pozos de resalto, situado en una zona cuyo topónimo era el de Pozavieja. En este punto se encontraron las protuberancias identificadas en el MDT, presentando una gran acumulación de material pétreo en superficie en cada una de ellas.

Se prospectó también en aquellos puntos en los que fue posible por motivos de accesibilidad el resto del trazado del nuevo tramo de Cornalvo, encontrando evidencias de su existencia en superficie a su paso por la Sierra del Saltillo (Fig. 3). No hubo éxito a la hora de localizar la fuente de la cual captaría el acueducto, siendo solo posible aventurar algunos destinos que se expondrán más adelante.

Las prospecciones posteriores se realizaron siguiendo el trazado de otro acueducto desconocido hasta ahora y bautizado como acueducto de Cerro Verde. El resultado también fue positivo, localizándose varias evidencias en superficie, entre las cuales destaca la presencia de un largo tramo en *substructio* empleado para salvar una vaguada. Sin embargo, resultaba inaccesible gran parte del recorrido de esta conducción al estar en fincas con ganado bravo; incluyendo el *caput aquae*, si bien parece bastante claro por los resultados obtenidos en la fase previa que se surtiría de la Fuente de Cerro Verde.

En la zona conocida como El Moro, al este del pueblo de Aljucén, se pierde la línea localizada mediante teledetección al internarse en las zonas de cultivo, donde las roturaciones han difuminado hasta hacer desapare-

Figura 3. EVIDENCIAS EN SUPERFICIE DE LA CONDUCCIÓN LOCALIZADAS EN LA SIERRA DEL SALTILLO



Fuente: Elaboración propia.

cer ese pequeño escalón en el terreno que permite identificar el canal. Solo es posible plantear su recorrido aproximado siguiendo las curvas de nivel, las cuales llevaban directamente a los terrenos de la Casa de Campo de Mérida, en la finca municipal de Royanejos, lugar donde se encontraron varios restos en superficie.

De este modo, los resultados obtenidos confirmaban las evidencias detectadas mediante LiDAR, aunque queda pendiente prospectar determinadas zonas de interés como la Fuente de Cerro Verde o algunas vaguadas donde el acueducto discurriría en superficie. De todas formas, ya se habían reunido los suficientes datos como para comenzar con los sondeos arqueológicos puntuales.

A día de hoy se han realizado solamente cuatro de los sondeos programados en el acueducto de Cerro Verde. Todos ellos se encuentran en la zona conocida como la Casa de Campo donde, además, se habían detectado distribuciones pétreas de aparente trazado lineal durante la pros-

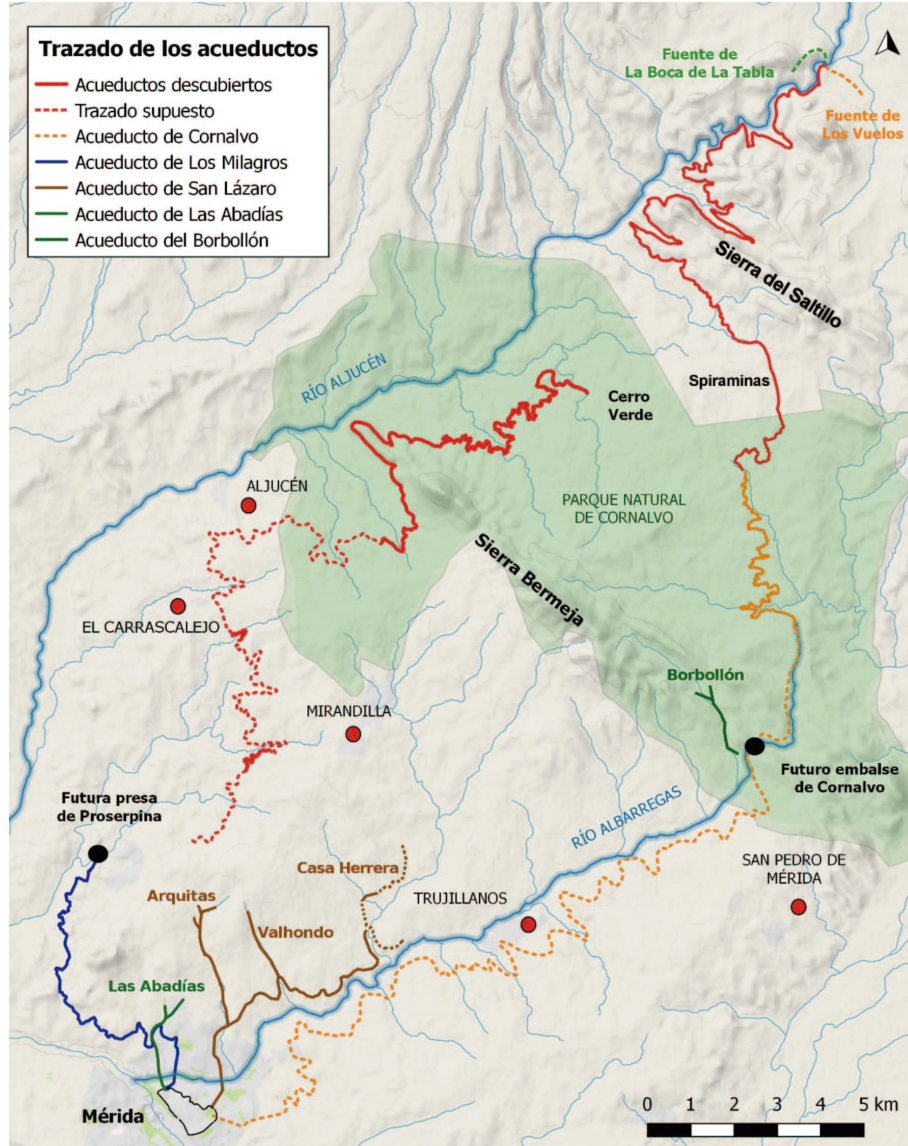
pección. Era, por tanto, un punto de especial interés para conocer el recorrido de la conducción y aventurar su posible conexión, o no, con alguno de los acueductos tradicionalmente conocidos.

El resultado fue positivo, localizándose el muro que sostenía el canal, al que se le han adosado otros dos muros pertenecientes a sendas reformas del trazado. Todo indica que desde este punto situado al inicio de una vaguada el canal inicial la rodeaba y posteriormente se decidió acortar atravesándola mediante arquerías. Asociado a estos muros apareció un fragmento de *tegulae* que sirve para aproximar cronológicamente su construcción. Sin embargo, debido al reducido número de catas realizadas, resulta imposible en este momento presentar conclusiones definitivas sobre las características técnicas y cronológicas, quedando estas pendientes para futuras publicaciones.

Tras el desarrollo de estas tres fases y partiendo de que se trata de una investigación aún en curso que, sin duda, aportará nuevos datos que modificarán parcial o totalmente lo aquí descrito, los resultados obtenidos a día de hoy presentan el recorrido siguiente para cada una de las conducciones detectadas (Fig. 4).

En el caso del tramo asociado al acueducto de Cornalvo, si bien su *caput aquae* es actualmente desconocido, parece probable que capte de una de las fuentes cercanas al río Aljucén, ya sea de la Fuente de la Boca de la Tabla o de la Fuente de Los Vuelos. Desde uno de estos puntos, la conducción discurre por la sierra del Saltillo adaptándose a la curva de nivel hasta atravesar mediante mina y *spiraminas* a la cuenca del río Albarregas. Durante cinco kilómetros discurre por la Cañada de las Golondrinas salvando un desnivel de 20 metros, por lo que casi con total seguridad se utilizan varios pozos de resalto que hasta ahora no se habían documentado en los acueductos emeritenses. Continúa hasta unirse con el ya conocido y denominado tradicionalmente como «canal alimentador» de la presa de Cornalvo y que ya no se ajustaría a esta interpretación, pues es la continuación de un acueducto en toda regla que no tiene sentido que desagüe a un embalse (que además no existiría aún), sino que pertenece todo a un canal que, desde su nacimiento, y sin solución de continuidad, llegaría hasta la ciudad.

Figura 4. MAPA DONDE SE PRESENTA EL RECORRIDO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO HIDRÁULICO ROMANO DE MÉRIDA



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta al acueducto de Cerro Verde, la prospección por teledetección sitúa su *caput aquae* en un lugar donde, según la información aportada por las Minutas Cartográficas del siglo XIX, existió una fuente

denominada de Cerro Verde, donde en la actualidad hay una pequeña presa construida en el siglo xx. Inicia desde aquí su recorrido siguiendo la curva de nivel hacia la ciudad, aunque cruzando también varios arroyos que debió salvar mediante *substructio*. Su curso se pierde tras pasar la sierra del Moro, una vez se abandona la dehesa y se adentra en la zona de terreno cultivado al norte de Mirandilla. Debe ir casi paralela a la Auto-vía de la Plata y se vuelve a encontrar en los terrenos de la Casa de Campo, donde se realizaron los sondeos antes referidos. Más allá de este punto solo es posible intuir de forma parcial su trazado, no quedando claro si se trata de una conducción totalmente nueva que llegaría a la ciudad, si se une en algún punto con otro de los acueductos conocidos o si, aunque es poco probable, no llegase a *Emerita* y abasteciera a una villa cercana.

III. CONCLUSIONES

Estos son los resultados preliminares obtenidos hasta hoy. Es precisamente su carácter preliminar el que impide establecer una descripción exhaustiva sobre la naturaleza de estas conducciones y su inserción dentro del complejo sistema de captación de aguas de la ciudad. Aún hay muchas lagunas que completar y somos conscientes de que existen importantes cuestiones a las que se debe dar respuesta. Pero también hay datos suficientes como para abrir nuevos horizontes a la investigación. Queda pendiente, por ejemplo, confirmar el inicio y final de las conducciones, contemplar la posibilidad de detectar y contextualizar nuevos ramales, reconstruir las diversas etapas del trazado y comprender las estrategias técnicas empleadas en su construcción.

Del mismo modo, queda pendiente la realización de una planimetría detallada de los acueductos emeritenses, ya que todos los planos que se han publicado representan simples líneas continuas, muy alejados de lo que debe ser un plano arqueológico donde se diferencien las partes conservadas y visibles, los tramos documentados y las zonas de recorrido probable. Además, es clave señalar las distintas cronologías que tiene cada uno, diferenciando las ampliaciones y los ramales añadidos para comprender la evolución de esta red.

Con estos interrogantes y retos para el futuro termina esta primera etapa del proyecto en la que, si bien no se ha aportado una descripción detallada y unitaria de todo el sistema de abastecimiento hidráulico romano a la ciudad de Mérida, si se perfilan las bases de lo que constituirá la investigación en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. M.^a; GARCÍA MORANT, J.; HERNÁNDEZ, M. C.; CÁMARA, M. E., (1991). «Localización de la conducción romana desde el Embalse de Proserpina hasta Mérida mediante la aplicación conjunta de la topografía y la geofísica», *Jornadas sobre teledetección y geofísica aplicadas a la arqueología (Mérida, 1987)*, pp. 186-196.
- ARANDA GUTIÉRREZ, F.; SÁNCHEZ CARCABOSO, J. L.; ANDRÉS DÍAZ, E.; RODRÍGUEZ MARTÍN, G.; POLO GARCÍA, M. E.; SÁNCHEZ CRESPO, R.; GUTIÉRREZ GALLEGU, J. A. (2006). «Las presas de abastecimiento en el marco de la ingeniería hidráulica romana. Los casos de Proserpina y Cornalvo», *Traianus*, pp. 1-73.
- ARANDA GUTIÉRREZ, F.; SÁNCHEZ CARCABOSO, J. L.; ANDRÉS DÍAZ, E.; POLO GARCÍA, M. E.; RODRÍGUEZ MARTÍN, G. (2007). «Nuevas consideraciones sobre los sistemas hidráulicos de abastecimiento a Emerita Augusta», *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, vol. I, pp. 42-55.
- AYERBE VÉLEZ, R. (2000). «Intervención arqueológica en la urbanización Jardines de Mérida de la Avda. Vía de la Plata», *Mérida excavaciones arqueológicas 1998*, vol. 4, pp. 39-58.
- BARRIENTOS VERA, T. (1998). «Intervención arqueológica en el solar de la C/Adriano, 62 (Mérida). El cerro del Calvario», *Mérida excavaciones arqueológicas 1996*, pp. 27-54.
- CELESTINO Y GÓMEZ, R. (1980). «Los sistemas romanos de abastecimiento de agua a Mérida. Estudio comparativo para una posible cronología», *Revista de Obras Públicas*, n.º 17, pp. 959-967.
- CHAMIZO DE CASTRO, J. J. (2015). «La conducción romana de Cornalvo en Augusta Emerita, nuevo datos cronológicos y constructivos», *Mérida excavaciones arqueológicas 2005*, vol. 11, pp. 327-367.

- CORDERO RUIZ, T.; CERRILLO CUENCA, E.; PEREIRA, C. (2017). «Detección de un nuevo campamento romano en las inmediaciones de Mérida mediante tecnología LiDAR», *SAGVNTVM*, pp. 197-201.
- FEIJOO MARTÍNEZ, S. (2005). «Las presas y los acueductos de agua potable, una asociación incompatible en la antigüedad: El abastecimiento en Augusta Emerita», *AUGUSTA EMERITA. Territorios, Espacios, Imágenes y Gentes en Lusitania Romana*, pp. 171-205.
- FEIJOO MARTÍNEZ, S. (2006). «Las presas y el agua potable en época romana: dudas y certezas», *III Congreso de las Obras Públicas Romanas: Nuevos elementos de Ingeniería Romana*, pp. 145-166.
- FEIJOO MARTÍNEZ, S. (2017). «Un tramo subterráneo del acueducto de los Milagros», *Mérida excavaciones arqueológicas 2006-2008*, vol. 12, pp. 429-436.
- FELICÍSIMO PÉREZ, A. M. (1994). *Modelos digitales del terreno: introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales*, Pentalfa Ediciones, Oviedo.
- FERNÁNDEZ CASADO, C. (1968). «Acueductos de Mérida», *Informes de Construcción*, n.º 76, pp. 51-74.
- FERNÁNDEZ CASADO, C. (1985). *Ingeniería hidráulica romana*, Ediciones Turner, Madrid.
- GIJÓN, E.; ALVARADO, M.; JIMÉNEZ, D. (2001). «Abastecimientos hidráulicos a Augusta Emerita: las conducciones de Rabo de Buey-San Lázaro (Mérida)», *Mérida Ciudad y Patrimonio, Revista de Arqueología, Arte y Urbanismo*, n.º 5, pp. 17-44.
- GÓMEZ DE SEGURA IRIARTE, M.; DÁMASO SÁNCHEZ, P.; SÁNCHEZ CAPOTE, N.; SASTRE DE DIEGO, I. (2010). «Las conducciones romanas de Mérida. Nuevos datos para su conocimiento», en LAGOSTENA, L.; CAÑIZAR, J. L.; PONS, L. (eds.), *Aquam Perducendam Curavit, Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el occidente romano*, Cádiz, pp. 129-145.
- HERNÁNDEZ CARRETERO, A. M.^a (2003). «Excavación de un tramo de la conducción hidráulica de Cornalvo y nuevas aportaciones al conocimiento de la secuencia ocupacional en la zona de Bodegones», *Mérida excavaciones arqueológicas 2000*, pp. 37-56.

- JIMÉNEZ MARTÍN, A. (1976a). «Problemas de los acueductos emeritenses», *Habis*, vol. 7, pp. 271-292.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A. (1976b). «Los acueductos de Emerita», *Actas del simposio internacional conmemorativo del bimilenario de Mérida*, pp. 111-126.
- MÁRQUEZ PÉREZ, J. (1997). «Intervención en el interior del estadio de fútbol (Mérida)», *Mérida excavaciones arqueológicas 1994-1995*, pp. 80-93.
- MÉNDEZ GRANDE, G. (2010). «Las conducciones de Augusta Emerita: hallazgos de un cuarto acueducto y de una canalización en la zona norte de la ciudad», *Anas*, 23, pp. 137-165.
- MÉNDEZ GRANDE, G. (2015). «Hallazgo de un cuarto acueducto en Augusta Emerita, junto a la Vía de la Plata», *Mérida excavaciones arqueológicas 2005*, vol. 11, pp. 17-100.
- PÉREZ MAESTRO, C. (2005). «Nuevos datos acerca de la conducción hidráulica de Cornalvo», *Mérida excavaciones arqueológicas 2002*, vol. 8, pp. 269-279.
- PIZZO, A.; MATEOS, P.; MAYORAL, V. (2016). «El anfiteatro de Contributa Iulia Ugultunia. Identificación y primer análisis arqueológico», *Archivo Español de Arqueología*, n.º 89, pp. 249-271.
- SÁNCHEZ LÓPEZ, E. H. (2008). «Introducción a los acueductos romanos en Andalucía», *Arqueología y Territorio*, n.º 5, pp. 127-139.